Lane Medical Library

DIE AUSWERTUNG SCHIEFSTEHENDER STÜTZPFEILER FÜR DIE FESTSITZENDE BRÜCKE

ALBERT SIEGERT
ZAHNARZT
Berlin

DRUCK DURCH HERMANN MEUSSER / BERLIN
IN CARL HINSTORFFS HOFBUCHDRUCKEREI / ROSTOCK

186

Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. Schröder

Die Auswertung schiefstehender Stützpfeiler für die festsitzende Brücke

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde in der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Zahnarzt Albert Siegert
Berlin

Carl Hinstorffs Hofbuchdruckerei / Rostock i. M.

Dekan: Herr Prof. Dr. Arndt

Referent: Herr Prof. Dr. Schröder

Tag der Promotion: 29. 7. 1927

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

Als das beste Mittel, Lücken im Zahnsystem auszufüllen, galt bisher und gilt auch heute noch die festsitzende Brücke. Wir verstehen darunter einen Zahnersatz, der ausschließlich an noch vorhandenen Zähnen und Wurzeln seine Befestigung findet und den zahnlosen Teil brückenartig überzieht, indem er zugleich mit den benachbarten Zähnen in innigsten Kontakt tritt. Er erfüllt annähernd alle Forderungen, die wir an einen künstlichen Ersatz stellen müssen, nicht nur in funktioneller, sondern auch in biologischer und in prophylaktischer Beziehung. Funktionell befriedigt er, da er sich des natürlichen Übertragungsmittels des Kaudrucks, nämlich der Wurzelhaut, bedient, die außerordentlich anpassungsfähig ist und sich auch erhöhten Leistungen gewachsen zeigt. Daher kommt der erzielte Kaueffekt ungefähr dem natürlichen gleich. Durch die feste Verbindung mit der Wurzel gewinnt der Brückenersatz außerdem vitale Eigenschaften, insofern er z. B. das Tastgefühl fast wie die natürlichen Zähne durch die Wurzelhaut vermittelt.

Der Ersatz nimmt nicht mehr Raum ein als die natürlichen Zähne, läßt das Schleimhauttegument des Gaumens und der Kieferkämme, abgesehen von Frontbrücken und besonderen Fällen im Molarengebiet, völlig frei und bildet deswegen kein Hindernis für die physiologischen und biologischen Vorgänge in der Mundhöhle. Die Sekretion der Schleimhäute und die Sinnesempfindungen werden nicht eingeschränkt. Durch die vollständige Wiederherstellung des Zahnbogens wird der Brückenersatz zu einem wirksamen Kompensationsmittel den Kaudruckkräften gegenüber. Offenkundige Nachteile liegen aber zurzeit noch in der Art seiner Befestigung an den Wurzeln, beziehungsweise an den Kronen, die als Träger des Ersatzes dienen. Diese Befestigung muß, wenn sie völlig einwandfrei sein soll, das perimarginale Gewebe möglichst frei lassen und so geartet sein, daß die zur Befestigung dienenden Zähne nicht unter Spannung geraten. Gleichzeitig muß angestrebt werden, die Vitalität des Zahnes zu erhalten. Diese Forderungen sind bisher noch nicht restlos erfüllt, wenngleich hier und da schon Versuche und Bestrebungen im Gange sind, auch die Art der Befestigung der Kronen- und Brückenarbeiten biologisch einwandfrei zu gestalten.

Auf ganz besondere Schwierigkeiten stößt die Erfüllung dieser Forderung, wenn es sich darum handelt, an Zähnen, die einander divergent oder konvergent gegenüberstehen, eine Brücke zu befesti-

gen. Der Bestand solcher Zähne ist an sich schon durch die ungünstig wirkenden Kaudruckkräfte gefährdet. Wenn wir z. B. die einer Lücke benachbarten Zähne auf ihre Festigkeit im Knochen hin prüfen und mit Hilfe des Röntgenbildes das Verhalten des Knochens zu ihnen näher untersuchen, so finden sich ganz bestimmte Ver-

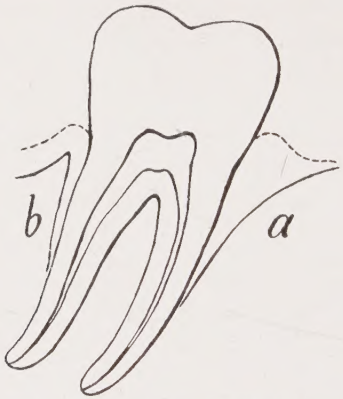


Abb. 1.

änderungen, die man immer wieder feststellen kann. Diese Zähne sind etwas gelockert und haben nach der Lücke hin dem Kaudruck nachgegeben, so daß sie mehr oder minder gekippt erscheinen. Auf der Seite, nach der die Kippung erfolgt ist, bildet sich im Knochen eine Zone erhöhter Druckwirkung, die eine Atrophie zur

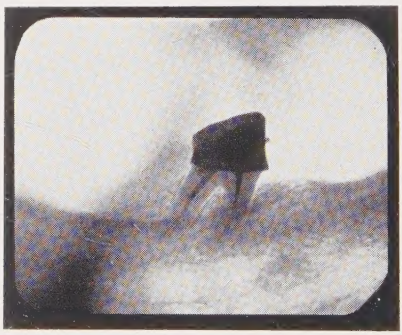


Abb. 2.

Folge hat. Auf der Gegenseite wird das Gewebe unter Zug gesetzt, der eher eine Verstärkung als eine Atrophie des Knochens hervorruft. Diese Vorgänge werden durch die Abbildungen Nr. 1—4 illustriert, und es könnten zahlreiche ähnliche Fälle angeführt werden. a bedeutet die Druckzone, b die Zugzone. Klinisch können

wir in der Gegend der Druckzone fast regelmäßig, wenigstens nach längerem Bestand einer Lücke, eine mehr oder weniger tiefe Zahnfleischtasche nachweisen, aus der in der Regel auch eine eitrige Absonderung erfolgt. Nach Vergleichen zahlreicher Fälle unterliegt es keinem Zweifel, daß die Druckzone sich biologisch ganz anders verhält als die Zugzone, was zu der Annahme berechtigt, daß das Gefäßsystem und die Blutversorgung an diesen Vorgängen in ausschlaggebender Weise beteiligt sind. Während nämlich unter der Zugwirkung eine Kompression der Gefäße ausgeschlossen ist,

Abb. 3.

und damit eine ausreichende Ernährung des Gewebes gewährleistet wird, tritt in der Druckzone eine Kompression der zuführenden Gefäße wenigstens zeitweise ein und damit eine mangelhafte Versorgung des Druckzonengebietes.

Es ist nicht unwichtig, besonders darauf hinzuweisen, daß schon der verstärkte intermittierende Kaudruck solche Erscheinungen verursacht. Das wird natürlich in weit stärkerem Maße der Fall sein, wenn an die Stelle des nur vorübergehenden intermittierenden Druckes eine ständige Druckspannung tritt, wie es durch das Aufsetzen von Brücken und besonders von abnehmbaren Prothesen auf nicht parallele Stützpfeiler geschehen kann. Aus all diesen Überlegungen heraus ergibt sich die strenge Forderung, für jeglichen Ersatz parallele Führungsflächen zu schaffen. Sie werden entweder durch entsprechende Bearbeitung der Stützpfeiler erreicht oder bei der technischen Anfertigung der Brücke durch besondere Konstruktion des Ersatzes hergestellt. Beide Möglichkeiten sind von mir bis in alle Einzelheiten genau studiert und einer eingehenden Prüfung in Bezug auf ihre praktische Brauchbarkeit unterzogen worden. Dabei habe ich versucht, die bisher üblichen Methoden, wie sie bei schiefstehenden Stützpfeilern zur Anwendung kamen, unter Berücksichtigung der eben erhobenen Forderungen einer Kritik zu

unterziehen, um dann im Anschluß daran neue Vorschläge zu machen, die uns dem Ziel unserer Bestrebungen näher bringen können.

Schaffung paralleler Führungsflächen durch mechanische Bearbeitung der Stützpfeiler.

Die Schaffung paralleler Führungsflächen durch Beschleifen wird in allen Fällen möglich sein, wenn die der Lücke benachbarten Zähne ihre normale, fast parallele Stellung zueinander beibehalten haben. Auch diesen normalen Fall einer Brückenarbeit

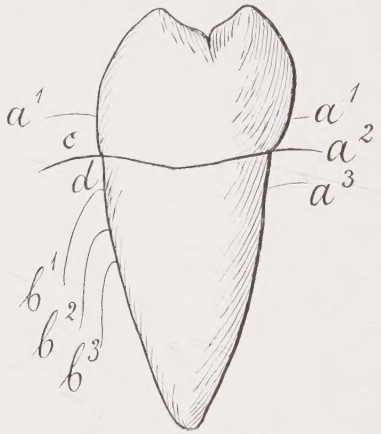


Abb. 5.
(Trost)

a) Zahnfleischgrenze
   1) in jugendl. Alter
   2) in mittlerem Alter
   3) in höherem Alter
b) Alveolarrand
   1) in jugendl. Alter
   2) in mittlerem Alter
   3) in höherem Alter
c + d) Perimarginales Gewebe
c) Zahnfleisch
d) Ligamentum circulare

möchte ich nicht unerwähnt lassen, da es gilt, die verschiedenen Methoden der Bearbeitung der Stützpfeiler eingehend zu erörtern und die Prinzipien festzulegen und klar zu machen, um dann später die Ergebnisse dieser Untersuchung bei der Behandlung der schief stehenden Zähne auszunutzen.

Beim Beschleifen der Brückenpfeiler müssen wir drei Hauptformen der Präparation unterscheiden:

1. die zylindrische Form,
2. die konische und
3. die Stufenform.

Alle drei Formen sind aus dem Bestreben heraus entstanden, den Goldring am Zahn möglichst fest anliegend zu gestalten und das

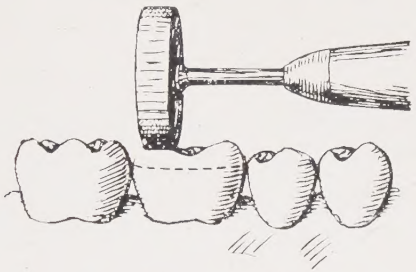


Abb. 6. (Rank).

perimarginale Gewebe freizulassen. Denn wir schleifen doch nur deshalb, um zu verhindern, daß der Ring vom Zahn absteht und das perimarginale Gewebe verletzt. Wir müssen also dafür sorgen, daß der Zahn nach dem Beschleifen an der Stelle, wo der Ring anliegen soll, seinen größten Umfang hat. Man findet in der Literatur sehr oft den Satz: „Man beschleife den Zahn bis zur Schmelzgrenze." Das ist aber eine sehr unbestimmte Ausdrucksweise. Das Verhalten der Schmelzzementgrenze zum Zahnfleischrand ist sehr

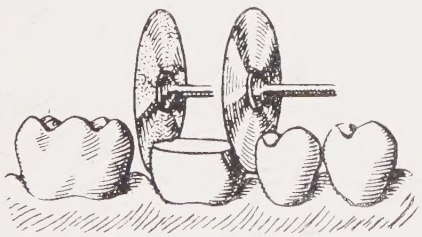


Abb. 7. (Rank).

variabel, je nach dem Alter des Patienten. Die Beziehungen zwischen der Schmelzzementgrenze und dem Zahnfleischrand zeigt die Abbildung Nr. 5, die der Arbeit von T r o s t entnommen ist.

Das für die Formierung der Stümpfe dienende Instrumentarium ist heute sehr zweckentsprechend und fein ausgearbeitet; es ist dabei hauptsächlich das Ziel verfolgt worden, eine Verletzung der Weich-

teile bei der Präparation zu vermeiden. Das Beschleifen eines Molaren gestaltet sich beispielsweise folgendermaßen: Zuerst nimmt man mit einem mittleren Karborundumrad so viel von der Kaufläche fort, daß man ausreichend Platz für eine stabile Goldkaufläche von 1 mm Stärke hat. (Abb. Nr. 6.) Mit demselben Schleifrad nimmt man dann gleich buccal und lingual die grobe Schleifarbeit vor. Bei diesem Beschleifen ist der Stein dauernd feucht zu halten, um allzu große thermische Reize der Pulpa gegenüber zu vermeiden. Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, daß die

Abb. 8. (Rank).

mechanische Bearbeitung des Zahnes fast in allen Fällen die Anwendung der lokalen oder der Leitungsanästhesie erfordert. Alsdann beschleift man die mesialen und distalen Flächen, und zwar bedarf es hierzu natürlich sehr feiner dünner Scheiben, die möglichst nur einseitig geschärft sind, damit die benachbarten Zähne nicht angeschliffen werden. (Abb. Nr. 7.) Als geeignet dafür haben sich die längst bekannten diamantierten Stahlscheiben erwiesen, für die neuerdings auch diamantierte Kupferscheiben und Stahlkarboscheiben in Anwendung gekommen sind. Um die schneidenden Flächen der Scheibe besser dem Objekt anpassen zu können, hat man auch solche konstruiert, deren Flächen im Winkel zur Achse abgebogen sind. Wie die Scheiben auch geartet sein mögen, aus welchem Material und in welcher Form, sie stellen immer außerordentlich scharfschneidige Instrumente dar, die nur mit größter Vorsicht angewandt werden dürfen, um Verletzungen der anliegenden Weichteile (Wange und Zunge) zu vermeiden. Zwar hat man versucht, den Rand der Scheiben glatt zu halten; ihre Wirkung wird aber dadurch erheblich beeinträchtigt. Zweckmäßiger ist es, die zur Anwendung kommenden Scheiben in einem Schutzmantel laufen zu lassen. Solche Scheibenschützer sind verschiedentlich konstruiert, beispielsweise von Rank. (Abb. Nr. 8.) Durch die beschriebene Bearbeitung des Zahnes kommt ein vierkantiger Körper zustande. Die nächste Aufgabe muß nun die sein, aus dem Vierkant die Zylinderform herauszuarbeiten. Um die Ecken zu beseitigen und abzurunden, verwendet man vorteilhaft die tellerförmigen diamantierten Kupferkörper nach Willmer. Diese sind genau zentrisch montiert, und nur in die Fläche, die schleifen soll, sind Diamantsplitter ein-

gewalzt. Der Hauptvorteil der diamantierten Kupferkörper besteht darin, daß sie etwas unters Zahnfleisch geführt und unterhalb desselben rotiert werden können, ohne daß das Zahnfleisch verletzt wird, da die Ränder glatt sind. Die Kupferkörper eignen sich besonders gut dazu, dem Stumpf den letzten Schliff zu geben. Ihre Anwendung zeigen die Abbildungen Nr. 9, 10 und 11. Sollte trotzdem irgendwo eine Stufe geschliffen sein, so beseitigt man diese

Abb. 9

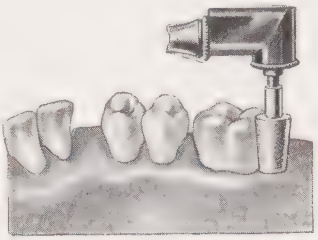


Abb. 10

mit flammenförmigen Finierern, die ihrer Spitze beraubt sind, damit sie das Zahnfleisch nicht verletzen; denn jede Verletzung des Zahnfleisches hat unbedingt eine Retraktion zur Folge. Willmers Forderung lautete: Beim Schleifen darf kein Tropfen Blut fließen. Ich betone das hier ganz besonders, im Gegensatz zu Gottlieb, der in dem Bestreben, den Zahn bis zur Tiefe der Zahnfleischtasche

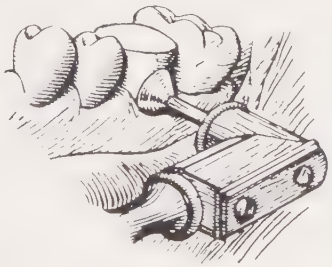


Abb. 11. (Rank).

zu beschleifen, auf das perimarginale Gewebe nicht die geringste Rücksicht nimmt, ja sogar so weit geht, daß er die narbige Kontraktion, besonders in Fällen, die zur Alveolarpyorrhoe neigen, als günstigen prophylaktischen Vorgang ansieht. Nach dem Beschleifen hat der Zahn eine leicht konische Form. Nun wird der Umfang des Zahnstumpfes dicht unterhalb des Zahnfleischrandes festgestellt, um danach die Ringe anfertigen zu können. Am besten eignet sich

hierzu das Drahtmaß. Es ist viel genauer als das von Herbst angegebene Ringmaß. Eine sehr wichtige Aufgabe des Praktikers ist es, den seiner Schutzhülle beraubten Zahn vor allen chemischen und thermischen Einflüssen zu schützen. In erster Linie ist hier die Höllensteinätzung in Vorschlag gekommen und zweitens, möglichst in Verbindung mit ihr, die Anwendung der Schutzkappen. Diese Kappen werden sowohl aus Zelluloid als auch aus Zinn hergestellt. Die Schutzkappen dürfen natürlich nur unter äußerster Schonung des Zahnfleischsaumes zur Anwendung kommen, d. h. sie müssen sehr sorgfältig konturiert werden. Über die Konturierung der endgültigen Ringe wäre noch zu sagen, daß sie an den Papillen etwas weiter unter das Zahnfleisch reichen dürfen, da hier die Entfernung des Zahnfleischrandes vom Ligamentum größer ist als palatinal und buccal. Sobald sie überall den Zahnfleischsaum gleichmäßig berühren, werden sie durch einige leichte Hammerschläge gegen den Kronenaufdrücker oder durch Fingerdruck auf den Zahn getrieben. Hierdurch hat man eine gewisse Gewähr für tadellosen Sitz. Alsdann wird mit Abdruckmasse Abdruck genommen und jede Krone einzeln hergestellt. Mit den fertigen Kronen wird ein Gipsabdruck genommen und nach diesem die Brücke angefertigt.

Bei exakter Arbeit müßten nun eigentlich die Kronenringränder genau am Zahn anschließen. Auch hierüber habe ich Untersuchungen angestellt. Der am meisten beobachtete Fehler ist der, daß der Ring zu weit unters Zahnfleisch geschoben wird, das heißt über den größten Umfang hinaus. Er muß daher unterhalb dieser Stelle vom Zahn abstehen. Bei der Untersuchung der unechten Materialien habe ich festgestellt, daß sie viel zu hart sind, also nicht die nötige Schmiegsamkeit besitzen, um sich der Zahnform ausreichend anpassen zu können, ganz abgesehen von den Nachteilen in chemischer und hygienischer Beziehung. Ebensowenig geeignet als Kronenringmaterial ist hartes oder federndes Gold. Abbildung Nr. 12 zeigt zwei unechte Ringe von 0,2 mm Stärke am Leichenkiefer. Trotz größter Sorgfalt war ein besserer Anschluß nicht zu erzielen. Die für uns in Frage kommenden Materialien für Kronenringe sind Platin, 22er Gold und allenfalls noch 20er Gold. Abbildung Nr. 13 zeigt zwei Ringe aus 22karätigem Gold. Aber auch das ist noch keine ideale Lösung. Der Übergang vom Zahn zur Krone wird immer mit der Sonde zu fühlen sein, und schon diese kleine Stufe kann auf das Zahnfleisch eine Reizwirkung ausüben. Der konstitutionelle Faktor ist hierbei maßgebend. Während bei dem einen Patienten ein schlecht schließender Ring keine krankhaften Erscheinungen am Zahnfleisch verursacht, beobachten wir bei einem anderen, selbst bei gut schließenden Ringen, chronische Reizzustände des Zahnfleisches. Wir müssen also sagen, daß der

Ring in der eben beschriebenen Form in manchen Fällen als Reizmittel wirken kann. Die weitergehende Forderung wäre demnach die eines völlig ebenmäßigen Überganges vom Zahn zur Krone, wie wir es bei der Einlagefüllung haben.

Die Inlaykrone.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat man in letzter Zeit andere Vorbereitungen erdacht, deren beste Lösung zweifellos die auf einer Aufsatzschulter ruhende Inlaykrone darstellt, die bei Porzellanarbeiten Jacketkrone genannt wird. Der Zahn wird leicht konisch

Abb. 14. (Lewin).

beschliffen und gleichzeitig $^1/_2$ mm unter dem Zahnfleischrand mit einer Stufe von 0,2—0,5 mm Breite versehen. (Abb. Nr. 14.) Porzellanarbeiten erfordern natürlich eine erheblich breitere Stufe oder Aufsatzschulter als Goldarbeiten, bei denen man mit 0,2 mm auskommen würde. Das Abdrucknehmen für die Anfertigung der Jacketkrone geschieht nach der indirekten Methode mit Hilfe eines Kupferringes, der etwas zu weit sein muß. (Abb. Nr. 15.) Dieser wird vorteilhaft schon vor der Präparation der Stufe angefertigt. Nach dem Einsetzen der Inlaykrone werden die Ränder genau wie bei Goldfüllungen anpoliert, und wir können tatsächlich von einem idealen Anschluß sprechen. Da nicht einmal mit einer Sonde ein Übergang zu fühlen ist, kann auf das Zahnfleisch kein Reiz ausgeübt werden. Es kann also keine Retraktion eintreten. Wenn auch der Anschluß am Zahn ein idealer genannt werden muß, so stellt die Inlaykrone doch noch nicht das zu erstrebende Ideal der Goldkrone dar. Schon die Vorbereitung hierzu ist zu schwierig. Der Hauptnachteil aber besteht darin, daß von dem Zahn viel mehr abgeschliffen werden muß als bei der üblichen Kronenarbeit. Der Abstand von der Pulpa wird überall um die Breite der Stufe

verkleinert. Bei jüngeren Patienten ist z. B. an den unteren Schneidezähnen die Anfertigung einer Jacketkrone wegen der Gefährdung der Pulpa fast unmöglich. Schon werden Stimmen laut, die über das Absterben der Pulpa unter Jacketkronen berichten. Da der größte Umfang der Pulpa dem Zahnhalsteil entspricht, muß die Schuld an diesen Mißerfolgen der Stufe zugeschrieben werden.

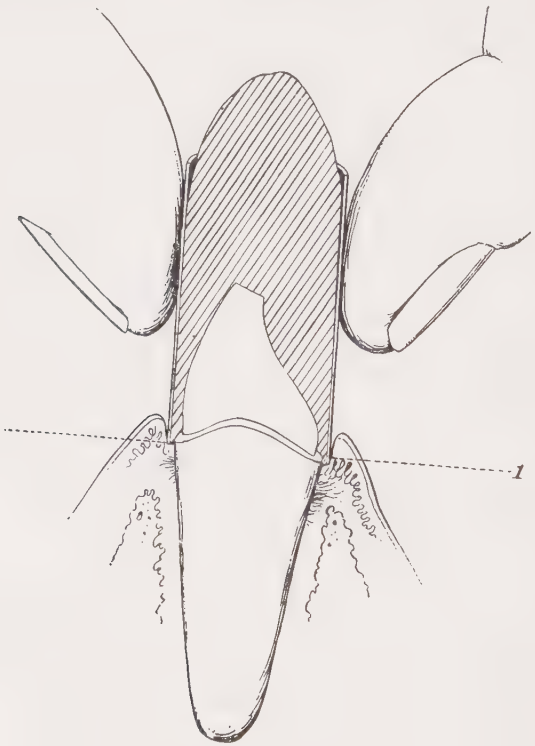


Abb. 15. (Lewin).

Die konische Vorbereitung.

Um eine Schädigung der Pulpa zu vermeiden, wird neuerdings empfohlen, die Stufe vollkommen fortzulassen, den Zahn dagegen etwas konischer zu gestalten. Die Präparation wird dadurch sehr vereinfacht, und das Operationsfeld wird übersichtlicher, da man die mesialen und distalen Räume besser überschauen kann. So kann es kaum vorkommen, daß unter sich gehende Stellen entstehen. Bei dieser konischen Präparation kann man bei der An-

fertigung des Ringes sowohl nach der direkten als auch nach der indirekten Methode arbeiten. Bei der direkten Methode wird auf den konischen Zahn ein umgekehrt konischer Ring aufgepreßt, dessen kleinster Umfang dem Umfang des Zahnes am Zahnfleischrande entspricht. Nach der Konturierung wird dieser Ring von außen nach innen etwas angeschrägt und dann auf den größten

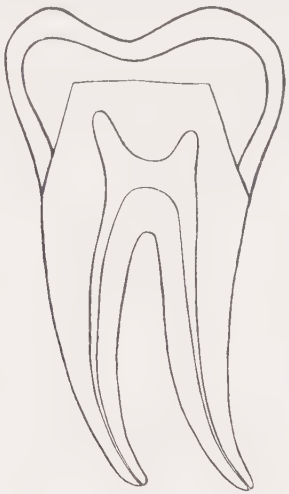


Abb. 16.

Umfang des Zahnes, der ja unterhalb des Zahnfleischrandes liegt, gepreßt. Bei der indirekten Methode wird mit Hilfe eines Kupferringes, genau wie bei der Inlaykrone, Abdruck genommen und danach der Ring gegossen. Abbildung Nr. 16 zeigt schematisch die Gußkrone auf konischem Stumpf und Abbildung Nr. 17 zwei gegossene Ringe. Es besteht auch die Möglichkeit, Ring und Kronendeckel in einem Stück zu gießen. Zu diesem Zweck muß man einen Doppelabdruck nehmen. Erst wird der kleine Abdruck vom Zahn mit Hilfe des Kupferringes genommen, und dann nimmt man darüber hinweg mit Abdruckmasse Abdruck und Biß. Der Abdruck vom Zahn wird mit Einbettungsmasse und der große Abdruck mit Gips ausgegossen. (Abb. Nr. 17 a.) Der Stumpf aus Einbettungsmasse (E_1) wird auf dem Modell an seiner Basis in einer Breite von ca. 2 mm sofort dünn mit flüssig gemachtem Blauwachs (W_1) bepinselt. Oberhalb dieser dünnen und schmalen Blauwachsschicht wird auf dem Stumpf so viel Einbettungsmasse (E_2) aufgetragen, daß ein Kern entsteht, der in Form und Größe

dem späteren Innenraum der Krone entspricht ($E_1 \pm E_2$). Über diesem werden der Ring und die Kaufläche aus Wachs geformt und gut mit dem vorher am Rande aufgetragenen Blauwachs verschmolzen. Die modellierte Krone mit dem Modellstumpf aus Einbettungsmasse schneidet man vorsichtig vom Gipsmodell ab und

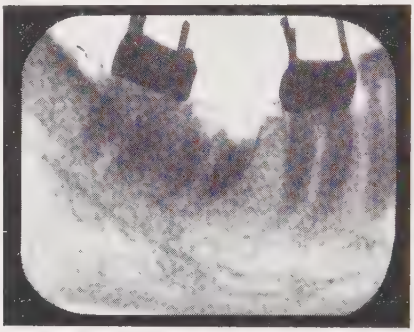


Abb. 17.

gießt in der üblichen Weise. Man kann den kleinen Abdruck auch mit Amalgam ausstopfen und auf dem Amalgamzahn modellieren. Man hat den Vorteil, die Krone auf dem Modell aufprobieren und ausartikulieren zu können. Erst nach dem Einsetzen wird der Rand mit Sandpapierscheiben, flammenförmigen Finierern und Steinchen

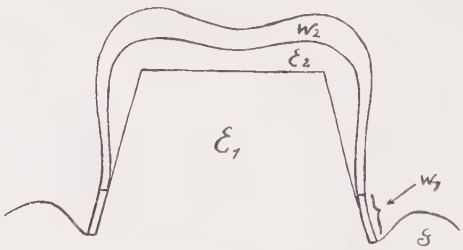


Abb. 17 a.

E_1 Modellstumpf aus Einbettungsmasse.
E_2 Stumpf mit Einbettungsmasse erhöht. (Innenraum der Krone.)
W_1 Ring aus Wachs modelliert.
W_2 Krone aus Wachs modelliert.
G Gipsmodell.

bearbeitet und poliert. Der gegossene Ring kommt für uns hauptsächlich dann in Frage, wenn der übliche Ring aus 0,2 mm starkem Goldblech keinen exakten Anschluß an den Zahn finden könnte oder nicht den nötigen Halt gewähren würde, also

1. bei unregelmäßig geformten Kronenstümpfen und
2. bei sehr kurzen Zähnen.

ad 1. Die Anpassung eines Ringes wird besonders erschwert, wenn es sich um unregelmäßig geformte Kronenstümpfe handelt, z. B. nierenförmige Prämolarenstümpfe oder Einziehungen an Molaren,

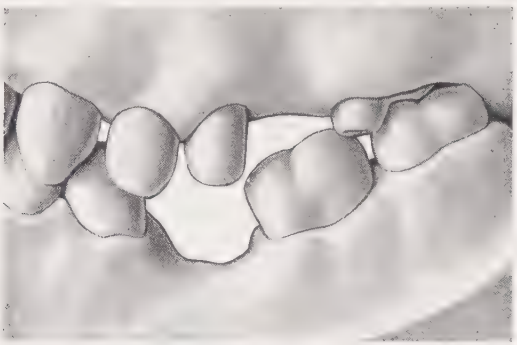


Abb. 18.

die hauptsächlich bei Retraktion des Zahnfleisches zwischen den einzelnen Wurzeln auftreten. Wenn man auch versucht, dem Ring aus 0,2 mm starkem Goldblech durch Hineinklopfen in diese Einziehungen die richtige Form zu geben, ein befriedigendes Resultat kann kaum erreicht werden. Der gegossene Ring dagegen schmiegt

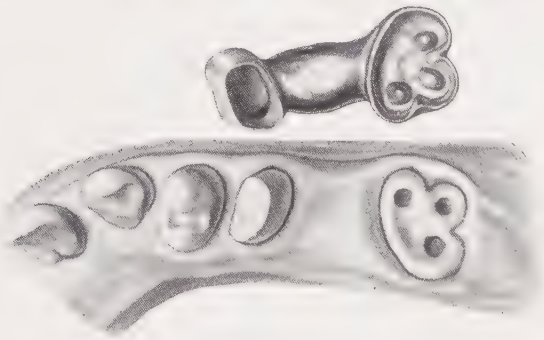


Abb. 19.

sich bei richtigem Schleifen diesen Einziehungen sehr gut an und gewährt auch einen viel besseren Halt. Dadurch, daß er das perimarginale Gewebe nicht verletzt, hat der überkronte Zahn oder die Brücke eine viel größere Lebensdauer. Ein treffendes Beispiel

hierfür gibt der in Abbildung Nr. 18 dargestellte Fall. Es sollte die Brücke |5 –8 angefertigt werden. In diesem Fall konnte nur eine Krone mit gegossenem Ring und inlayartiger Kaufläche zum Ziele führen. Die Anfertigung eines Ringes aus Blechgold wäre hier äußerst schwierig, wenn nicht gar unmöglich gewesen. Es

Abb. 20.

wurde erst nach der indirekten Methode der gegossene Ring angefertigt, sodann direkt im Munde die Kaufläche modelliert. Nachdem die inlayartige Kaufläche im Munde einprobiert war, wurden Ring und Deckel verlötet und die Brücke angefertigt. Die Abbildungen Nr. 19 und 20 zeigen die fertige Brücke. ad 2. Bei sehr

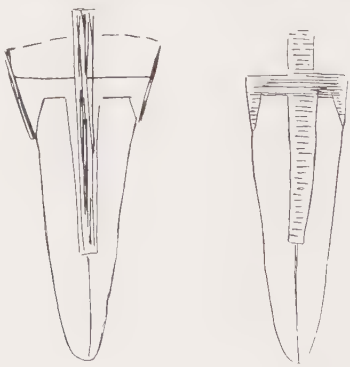


Abb. 21.

kurzen Zähnen kann manchmal die Anwendung des gegossenen Ringes angezeigt sein. Auch sehr kurze Zähne, die dem üblichen Ring nicht mehr den nötigen Halt gewähren, können noch eine lebende Pulpa haben. Selbstverständlich kann man in solchem Fall auch devitalisieren und eine Krone mit Stift anfertigen. Der Halt

eines gegossenen Ringes ist aber derartig stark, daß man oft ohne Stift auskommen kann. Bei Richmondkronen auf tief zerstörten Wurzeln ist es ziemlich schwierig, genauen Anschluß an den Zahn zu erreichen. Gelingt dies nicht, so ist eine Retraktion des Zahnfleisches die Folge. Hier liefert der gegossene Ring gerade in den verzweifeltsten Fällen die besten Resultate. Tief unter das Zahnfleisch reichende Kavitäten, deren Rand mit dem Ring schwer zu bedecken ist, können beim gegossenen Ring nur dazu beitragen, den Halt zu erhöhen. Ring, Deckel und Stift werden vorteilhaft aus einem Stück gegossen. Ein unechter Ring wird stark konisch gestaltet, und dann wird weiches Modellierwachs hineingepreßt. Am besten eignet sich hierzu das grüne amerikanische Taggart-Wachs. Zum Gießen empfiehlt sich hierbei möglichst hartes Gold, also am besten 18er Platingold. Nach dem Guß sitzt der Deckel außerordentlich fest. Abbildung Nr. 21 zeigt einen gegossenen Richmonddeckel.

Mechanische Präparation schiefstehender Stützpfeiler unter Erhaltung der Pulpa.

Nach Besprechung der normalen Fälle komme ich nunmehr zu der Behandlung der schiefstehenden Stützpfeiler. Bei diesen ist eine Brücke besonders angezeigt, um die Übelstände zu verhindern, die durch das Auftreten der Druckzone entstehen. Natürlich kann man auch hier lediglich durch geeignetes Beschleifen parallele Führungsflächen schaffen. Das Aufrichten durch Beschleifen ist überhaupt immer möglich, selbst bei stärkster Neigung der Stützpfeiler, und viele Praktiker üben nur diese Methode. Jedoch geht das meist nur auf Kosten der Vitalität des Zahnes. (Abb. Nr. 22.) Manche Praktiker devitalisieren bei Kronen- und Brückenarbeiten sogar grundsätzlich. Man steht aber heute auf dem Standpunkt, daß die Pulpa, wenn irgend möglich, erhalten werden soll, erstens um Erkrankungen der Wurzelhaut auszuschließen, und zweitens um die Tragfähigkeit des Zahnes zu erhalten. Es bestehen keine Bedenken, von dem Umfang eines Zahnes ziemlich viel abzuschleifen. Auf Grund klinischer Beobachtung kann man sagen, daß die Pulpa auch in stark konisch beschliffenen Zähnen erhalten bleibt. Es steht allerdings fest, wie die Arbeiten von Vogelsang und anderen beweisen, daß durch starkes Beschleifen geringe Blutungen unter der Odontoblastenschicht auftreten können, die sich in vorübergehenden Reizzuständen äußern. Ausgesprochene Nekrosen gehören aber zu den größten Seltenheiten und können bei vorsichtiger Bearbeitung der Zähne vermieden werden. Unter Berücksichtigung dieser Erfahrungstatsachen erscheint das Bestreben, die Pulpa auch in stark beschliffenen Zähnen zu erhalten, durchaus berechtigt,

um so mehr als ihre Nekrotisierung und Entfernung komplizierte Wurzelbehandlungen notwendig macht, deren Erfolg nicht mit absoluter Sicherheit gewährleistet werden kann. Es ist also durchaus richtig, wenn man das Ziel verfolgt, technische Schwierigkeiten bei komplizierten Brückenarbeiten nicht auf Kosten der Pulpa zu beseitigen. Nur in ganz bestimmten Ausnahmefällen ist die Pulpa zu entfernen, wenn z. B. der Zahn so weit aus seiner Alveole herausgetreten ist, daß er die Kauebene überragt, und er so weit gekürzt werden muß, daß die Pulpa gefährdet erscheint, oder wenn aus kosmetischen Gründen eine Kürzung der Zähne über die Pulpalinie hinaus notwendig wird. Wie die Schonung der Pulpa möglich ist und die Schaffung paralleler Führungsflächen durch die Konstruktion der Brücke im einzelnen durchgeführt werden kann, soll im folgenden Teil der Arbeit gezeigt werden.

Das Parallelometer.

Bevor man eine Brücke in Arbeit nimmt, muß man sich über ihre Konstruktion vollkommen klar sein. Zuerst heißt es, sich zu vergewissern, ob durch Aufrichten des Zahnes das Ziel erreicht

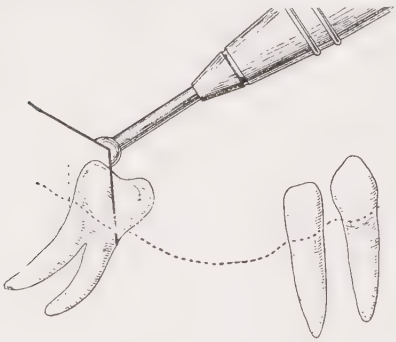


Abb. 22. (Peeso).

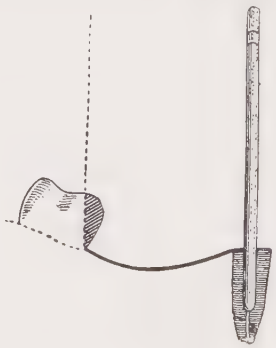


Abb. 23. (Peeso).

werden kann, ohne die Pulpa zu gefährden, oder ob eine geteilte Brücke in Frage kommt. (Abb. Nr. 22 und 23.) Meist wird der Praktiker ohne weiteres die Entscheidung treffen können. Für schwierigere Fälle kann es angezeigt sein, sich besonderer Hilfsmittel zu bedienen, um sich über die absolute Parallelität der Stützpfeiler zu vergewissern. Ein solches Hilfsmittel haben wir in dem Parallelometer. Dies ist ein Meßinstrument, dessen sich auch der erfahrene Praktiker gern bedient, wenn es sich darum handelt, kompliziertere Arbeiten auszuführen. Die Verwendungsmöglichkeit des Apparates liegt auf allen Gebieten der großen

Brückenarbeiten, der gestützten Prothesen und der Schienenarbeiten. Die Herstellung der absoluten Parallelität zwischen mehreren verschiedenartigen Stützpfeilern, also Halbkronen, Kronen, Richmondkronen, ist ohne Parallelometer kaum erreichbar, ganz abgesehen von den größeren Brücken- oder Schienenarbeiten, die sich auf beide Kieferhälften erstrecken. Jedenfalls muß das Parallelometer im Instrumentarium des modernen Zahnarztes enthalten sein. Wer

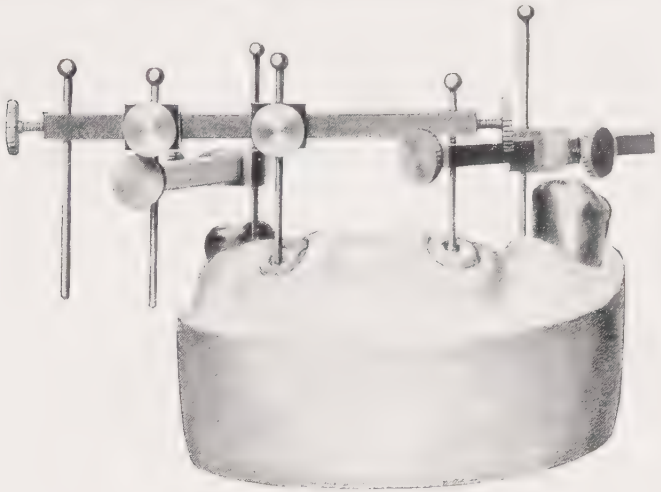


Abb. 24. (Ehricke).

die Kosten scheut, kann sich ein solches auch selbst herstellen. Bach empfiehlt das Parallelometer von Wolff-Crefeld. Es besteht aus einem sogenannten Kettenscharnier. Außerdem gibt es Parallelometer von John Yirikian, Brown-Maier, Chayes, Riechelmann und anderen. Das amerikanische Parallelowinkelstück, das gleichzeitiges Arbeiten an beiden Stützpfeilern gestattet, kommt wegen seiner geringen Verwendungsmöglichkeit, seiner kurzen Lebensdauer und seines hohen Preises wegen nicht in Frage. Das beste Parallelometer ist das nach Ehricke. Die beiden Abbildungen Nr. 24 und 25 zeigen ein Beispiel, wie es in der Praxis häufig vorkommt, und veranschaulichen eine der vielen Anwendungsmöglichkeiten dieses Meßinstrumentes.

Die konische Vorbereitung der Zähne für gegossene Ringe ermöglicht oft in ziemlich extremen Fällen bei Anwendung des Parallelometers die Anfertigung der einfachen festsitzenden Brücke. Ist es aber an Hand des ersten Situationsabdruckes schon klar, daß die parallele Ausgestaltung der Stützpfeiler ohne Verletzung der

Pulpa nicht möglich ist, so muß versucht werden, die Divergenz oder Konvergenz durch besondere Konstruktion der Brücke auszugleichen. Unter der Voraussetzung, daß die einfache, nicht zusammengesetzte Brücke in Anwendung kommen soll, sind noch folgende Hilfsmittel vorgeschlagen worden:

1. Inlaybefestigung,
2. Ringe und Ringdeckelkappen,
3. biegsame oder Kugelgelenkstifte,
4. Aufrichten durch orthodontische Maßnahmen.

Abb. 25. (Ehricke).

Einlagefüllungen als Stützpfeiler.

Einlagefüllungen kommen hauptsächlich bei Divergenz der Stützpfeiler und nur für kleinere Brückenarbeiten in Frage. Am besten verwendet man Einlagen nur in Molaren, in denen sie außerordentlich fest verankert werden müssen. Die Eigenbewegung der Zähne ist derartig stark, daß es kaum möglich ist, beiderseits als Stützpfeiler einer Brücke Einlagen zu verwenden, Entweder lockert sich eine Einlagefüllung im Prämolaren, oder einer der durch die Füllung geschwächten Höcker bricht fort. Man müßte dann eben die Einlage nach Art der Rankschen Halbkrone gestalten. Beide Höcker, also auch die Schneide, sind dann durch Gold geschützt. Je nach der Form etwa vorhandener Kavitäten wird man

sich bei der Vorbereitung von Burgeß, Hinmann, Carmichael oder Rank leiten lassen. Handelt es sich um pulpalose Zähne, so wird man natürlich einen oder wenn möglich zwei starke Wurzelstifte aus 18er Platingold zur Sicherung der Einlage verwenden. Weitere Ausführungen über Einlagefüllungen folgen im zweiten Teil dieser Arbeit bei der Besprechung der Schlüsselbrücke, der lockeren Auflage und der Schraubenbrücken.

Ringe und Ringdeckelkappen.

Von manchen Praktikern wird die Anfertigung von Ringen und Ringdeckelkappen ohne zirkuläres Beschleifen des Zahnes empfohlen. Hauptsächlich ist diese Art von Brückenträgern für die ampullide Form der Trostschen Einteilung gedacht. (Abb. Nr. 26.)

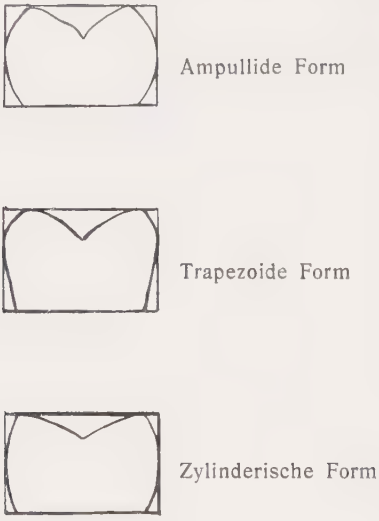


Abb. 26.

Man schneidet aus 0,25 mm starkem 22karätigem Goldblech einen halbrunden Goldstreifen. Mit Herbstscher Matrizenzange wird dieser fest am Zahn zusammengezogen und verlötet. Alsdann wird aufprobiert und gut anrotiert. Etwa 4 mm von der Kaufläche entfernt wird ein halbrunder Draht herumgelötet. Dieser Ring genügt als Stützpfeiler. (Abb. Nr. 27.) Um das Löten zu vermeiden, kann man nach einem guten Abdruck den Ring auch gießen. Auch kann die Kaufläche aufgegossen werden. Bei stark geneigten Molaren steht oft nur ein Höcker im Biß. Es ist also auch von der Kau-

fläche nur wenig abzuschleifen. Diese Kaufläche kann man dann noch mit einem Stiftchen oder einer Howschen Ankerschraube 2 mm tief im Zahn befestigen. Es wird durch das Gold in den Zahn hinein vorgebohrt, alsdann mit einem kleinen Gewindebohrer

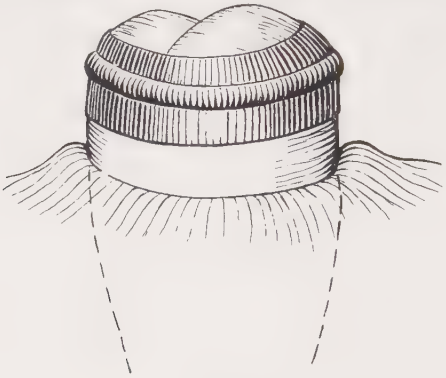


Abb. 27.

ins Gold und in den Zahn ein Gewinde geschnitten und mit einem geeigneten Instrument die Platiniridiumschraube bis in den Zahn hineingeschraubt. Es ist zu beachten, daß die Schraube schräg zur Achsenrichtung des Zahnes stehen muß, um ein Lösen der Krone unmöglich zu machen. Der Nachteil dieser Ringkappen liegt

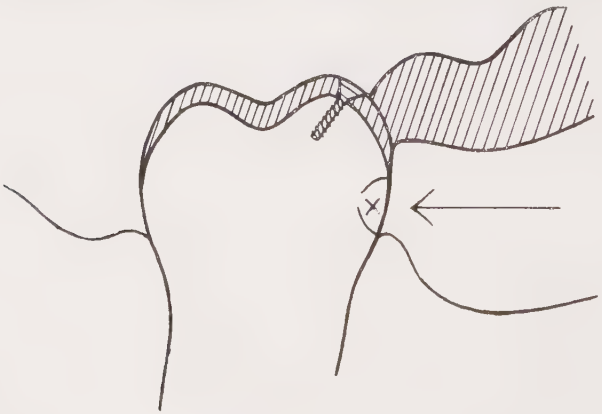


Abb. 28.

auf der Hand. Zwischen dem Zahn und dem Brückenglied setzen sich, wie bei jeder Brücke, Speisereste, und der in seinem Zahnhalsteil ungeschützte Stützpfeiler wird früher oder später ein Opfer der Karies. (Abb. Nr. 28.)

Biegsame Stifte und Kugelgelenkstifte.

Bei Frontbrücken mit mehreren Richmondkronen als Stützpfeilern wird es meistens gelingen, durch einseitige Erweiterung der Wurzelkanäle Parallelität zu erzielen. Manchmal werden dabei die Wurzeln aber zu stark geschwächt oder die Stifte zu kurz. Prof. Sachs empfiehlt hier für den einen Brückenpfeiler die Anwendung von Stiften aus Feingold, die er dem Eingang der Wurzel entsprechend biegt. Mit schulmäßiger Zahnersatzkunde ist diese Methode allerdings nicht vereinbar. Eine andere nicht empfehlenswerte Methode ist die Anfertigung von Gelenkstiftzähnen, die ich nur der Vollständigkeit halber erwähnen möchte. Es sind dies die Kugelgelenkstiftzähne von Touvet Fantom und von Roussel.

Aufrichten durch orthodontische Maßnahmen.

Als letzte Möglichkeit, eine einfache festsitzende Brücke zur Anwendung zu bringen, bleibt nun noch das vorherige Aufrichten der schiefstehenden Stützpfeiler durch orthodontische Maßnahmen. Nehmen wir z. B. den Fall aus dem Atlas von Eugen Müller-Wädenswil. (Abb. Nr. 29 und 30.) Der schiefstehende Molar soll mit Hilfe einer Schraube langsam aufgerichtet werden. Die Angriffspunkte der Schraube sind beim Molaren möglichst hoch an der Kaufläche und beim Eckzahn möglichst tief am Zahnfleisch angebracht. Daß der Molar sich tatsächlich unter dem Druck der Schraube aufrichtet, halte ich für ziemlich ausgeschlossen. Eine Periodontitis des Eckzahnes dürfte der einzige Erfolg sein. Bei anderen gleich starken Zähnen wäre allerdings mit Hilfe dieser Methode ein Erfolg denkbar. Durch das Zurückwandern der Zähne in ihre alte Lage müssen sich aber beim Einsetzen der Brücke unbedingt Spannungserscheinungen bemerkbar machen. Das wichtigste Argument, das gegen eine solche Regulierung spricht, ist die entstehende Lockerung der Stützzähne. Wie ich schon ausführte, haben wir in den meisten Fällen von schiefstehenden Zähnen, die durch den Kaudruck immer weiter aus ihrer vertikalen Stellung im Kiefer gedrängt werden, auf der Neigungsseite eine Druckzone, in welcher sich Resorptionserscheinungen des Knochens bemerkbar machen. Wenn wir durch Regulierung mit Hilfe einer Schraube eine neue Druckzone schaffen, so nehmen wir also dem Zahn auch auf der anderen Seite seinen Halt. Es hängt natürlich vom Alter des Patienten ab, ob der Zahn durch allmählichen Knochenanbau seine Festigkeit wiedererlangt, oder ob er durch den nach Anfertigung der Brücke doppelt stark auf ihn wirkenden Kaudruck vollends lose gehebelt wird. Diese ganze schwierige Prozedur soll nur

dazu dienen, eine einfache festsitzende Brücke zu ermöglichen. Die Kosten für den Patienten sind für den ziemlich negativen Erfolg viel zu hoch.

II.

Geteilte und verschraubte Brücken.

Wir haben im ersten Teil dieser Arbeit gesehen, wie bei geringer Neigung der Stützpfeiler die Schaffung praralleler Führungsflächen möglich ist. Bei stärkerer Kippung mit einer der zuletzt beschriebenen Methoden dieses Ziel erreichen zu wollen, ist nicht immer empfehlenswert. Oft ist eine geteilte Brücke weit schneller anzufertigen und bedeutend zweckmäßiger als eine sogenannte einfache Brücke. Die Arbeit am Patienten besteht in diesem Falle nur darin, jeden Zahn, der als Stützpfeiler dienen soll, in seiner Achsenrichtung zu beschleifen. Aus der Richtung der Kronenringe auf dem Modell ist sofort zu ersehen, ob eine geteilte oder eine einfache Brücke in Frage kommt. Die Arbeit im Laboratorium besteht nun darin, durch möglichst einfache technische Konstruktion die Konvergenz oder Divergenz der Stützpfeiler auszugleichen. Bei richtiger Anwendung der geteilten Brücken müssen diese unbedingt als zweckmäßig anerkannt werden; sie dürfen nicht als unnötig komplizierte Arbeit gelten; denn es handelt sich bei diesen Konstruktionen um die Erhaltung der Lebensfähigkeit der Stützpfeiler. Im folgenden soll versucht werden, eine klare Übersicht über die bestehenden Systeme geteilter Brücken zu geben und ihre Vor- und Nachteile eingehend zu beleuchten.

Bei den geteilten Brücken können wir unterscheiden:

1. Teleskopbrücken,
2. Schlüsselbrücken,
3. Brücken mit lockerer Auflage,
4. Schraubenbrücken,
5. Geschiebebrücken.

Teleskopbrücken.

Bei den zwei- und mehrteiligen Brücken kommt als einfachste Methode die Verwendung der Teleskopkrone in Betracht. Der Stützpfeiler wird in seiner Achsenrichtung zylindrisch oder konisch beschliffen und mit einem einfachen Ringdeckel versehen, den man zweckmäßig aus Platin oder Gold herstellt. Durch Auftragen von Wachs wird dieser Ringdeckel nunmehr so ausgestaltet, daß seine Flächen parallel zu denen des zweiten Stützpfeilers stehen. (Abb. Nr. 31.) So ergibt sich die Möglichkeit, ohne allzu starkes Abschleifen und ohne Schädigung der Pulpa, den schiefstehenden Zahn zum

Träger einer in sich starren Brücke zu machen. Die Brücke wird nach dem Einzementieren der Teleskopkrone auch auf diese fest aufzementiert. Sogenannte abnehmbare Brücken mit Teleskopkronen werden bald lose und sind vollkommen unhygienisch, da der stagnierende Speichel unter den Kronen sich in wenigen Stunden zersetzt und übelriechend wird. Teleskopbrücken kommen in Frage bei nicht allzu starker Neigung der Stützpfeiler, wenn der Gegenbiß eine so dicke Kaufläche gestattet.

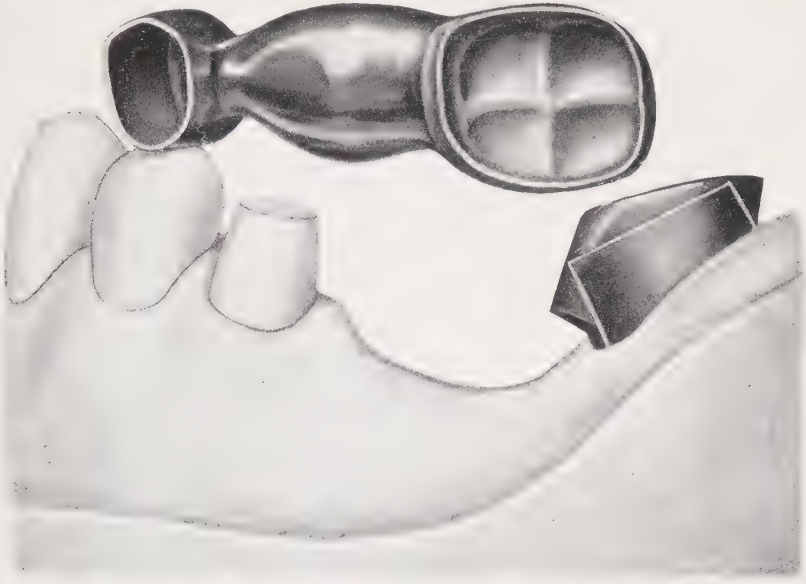


Abb. 31.

Brücken mit Schlüsselstift oder Schlüsselzahn.

Müller-Wädenswil bezeichnet den Federstiftzahn an manchen Stellen als Schlußzahn oder Schlüsselzahn. Bei verstifteten Brücken bezeichnet er den Stift auch als Schlüssel der Brücke. Man könnte also derartige Brücken kurz Schlüsselbrücken nennen.

Soll in einem pulpalosen Zahn eine Goldgußfüllung als Brückenstützpfeiler verankert werden, so wird man natürlich einen oder wenn möglich zwei starke Wurzelstifte aus 18er Platingold verwenden. Ist es nicht angängig, diese Stifte parallel zu den Führungsflächen der übrigen Stützpfeiler zu gestalten, oder handelt es sich bei einem Inlay gar um zwei Wurzelstifte, die nicht einmal zuein-

ander parallel sind, so kann man den einen oder beide Wurzelstifte beim Einsetzen der Brücke gesondert einzementieren. Auf diese Weise bringt die Divergenz der Stifte und Stützpfeiler eine besonders große Haltbarkeit in die Arbeit und verhindert die Eigenbewegung der Zähne vollkommen. Beim Modellieren eines solchen Inlays müssen die in den Wurzelkanälen steckenden Stifte sehr gut eingeölt und vollkommen drehrund sein, damit man sie aus der modellierten Wachseinlage herausdrehen kann. Die Füllung wird

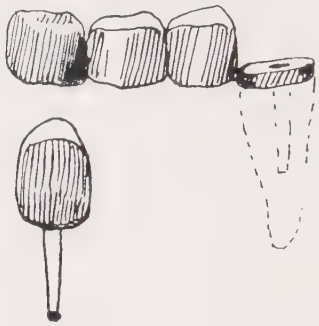


Abb. 33. (Fritz Schenk).

dann ohne die Stifte gegossen und die Löcher, die zur Aufnahme der Stifte bestimmt sind, werden nach dem Gießen nachgearbeitet. Die Anwendung von Graphitstiften zum Offenhalten der Löcher oder gar von Goldröhrchen, wie sie Fritz Schenk beschreibt, halte ich für unnötig. Man kann natürlich auch ein Gewinde in die Goldfüllung einschneiden und den Stift mit einem Gewinde versehen. Fleischmann verwendet statt des Goldstiftes einen Kupferstift, den er nach dem Guß in Salpetersäure wieder auflöst, um die Öffnung für den Goldstift freizubekommen. Der auf der Kaufläche verschliffene Stift hält mindestens ebenso gut wie eine Schraube. Ein Lösen des Stiftes ist nicht zu befürchten; denn jeder, der einmal einen Stiftzahn oder eine Richmondkrone abgenommen hat, weiß, wie schwer solch ein Stift zu entfernen ist. Abbildung Nr. 32, aus Fritz Schenk entnommen, zeigt den Stift im Inlay nach dem Aufpassen der Brücke, vor dem Abschleifen, um die Fixation genauer zu veranschaulichen. Der Stift bildet den Schlüssel der ganzen Arbeit. Ein derartiger Schlüsselstift ist z. B. auch sehr gut für große Goldaufbauten auf Molarenwurzeln in Anwendung zu bringen, wenn man mehrere Goldstifte verwenden möchte. Abbildung Nr. 33 zeigt eine Brücke mit Schlüsselzahn. Der Richmonddeckel ist mit der Brücke verlötet, und der auf den Richmonddeckel gehörige Zahn mit dem Stift wird gesondert eingesetzt.

Die lockere Auflage.

Bei der lockeren Auflage nach Boitel (Abb. Nr. 34) soll jeder Zahn seine Eigenbeweglichkeit behalten. Boitel nimmt als Stützpfeiler im Molaren eine große Goldfüllung, in der eine zweite lose verankert ist. Eine solche einseitig labile Verankerung mag in manchen Fällen angebracht sein. Roussel beschreibt eine der-

Abb. 34. (Boitel).

artige Brücke mit lockerer Auflage auf einer Wurzel, wie Abbildung Nr. 35 zeigt. Eine Brücke soll aber oft gleichzeitig als Schiene wirken. Vorher lockere Stützpfeiler müssen nach dem Einsetzen der Brücke vollkommen fest sein. Gerade im Gebiet der unteren Molaren müssen Brücken oft erneuert werden, da der vordere Stützpfeiler,

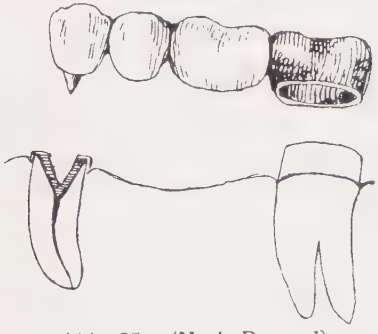


Abb. 35. (Nach Roussel).

ein Prämolar, lose geworden ist. Um unten 6 und 7 zu ersetzen, verwendet man deshalb vorteilhaft als vorderen Stützpfeiler beide Prämolaren oder beim Fehlen des zweiten 3 und 4. Dadurch werden alle drei Stützpfeiler geschient. Die einseitig labile Verankerung, wie sie Boitel beschreibt, kann einem Lockerwerden des vorderen Stützpfeilers eventuell Vorschub leisten. Ich verwende die lockere

Auflage möglichst nur in Verbindung mit zwei festen Endstützpfeilern, wobei der lockere Zwischenstützpfeiler nur zur Unterstützung dienen soll.

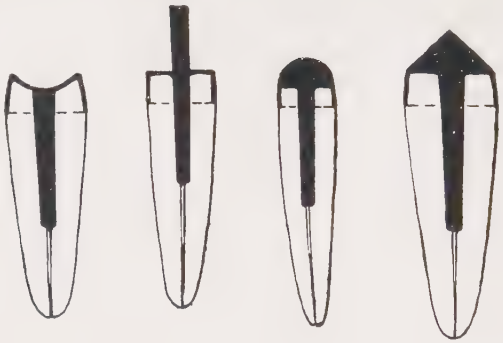


Abb. 36.

Indikation für die lockere Brückenauflage sind:

1. zu viele Stützpfeiler,
2. schiefstehende Zähne und Wurzeln im Schienen- oder Brückenverbande,
3. resezierte Zähne oder tiefzerstörte Wurzeln.

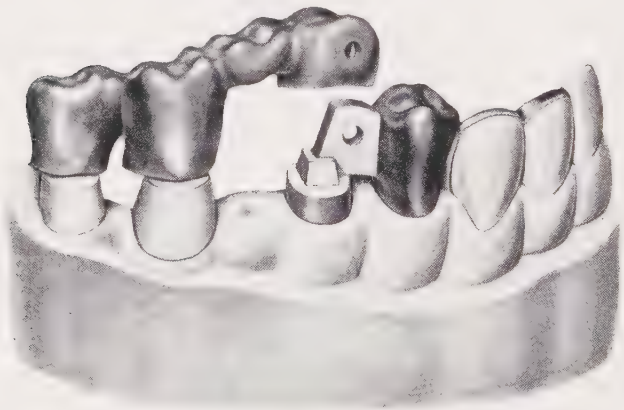


Abb. 37.

ad 1. Handelt es sich bei Brücken- oder Schienenarbeiten um vier oder noch mehr Stützpfeiler, so wird man die vollkommen einwandfreien Zähne als feste Stützpfeiler verwenden. Die lockeren würden beim Aufsetzen der Brücke vielleicht durch den Druck des Zements zu stark in ihre Alveole hineingepreßt werden. Wo dies

zu befürchten ist, fertigt man eine Richmondkappe, auf welcher eine kleine Kugel, ein Klotz oder ein Stift aufgelötet wird. (Abb. Nr. 36, 37, 38.) Der Stift kann auch vollkommen bis zur Kaufläche der Brücke durchgeführt werden. Beim Einsetzen einer derartigen Schiene vermeide ich es möglichst, zwischen die lockeren Stützpfeiler und die Brücke Zement zu bringen. Prof. Schröder empfiehlt hier besonders die Kugelauflage.

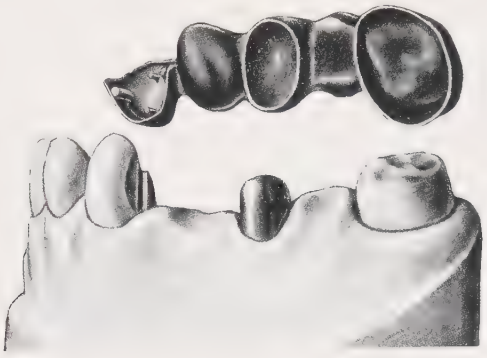


Abb. 38.

ad 2. Es handelt sich um eine Brücke (Schiene) 32|12. (Abb. Nr. 39.) 2| ist mit seiner Wurzelspitze stark zur leeren Alveole des fehlenden 1| geneigt. Man könnte in diesem Falle auch auf den Wurzelstift 2| verzichten, die Wurzel durch Schleifen parallelisieren und die ganze Schiene auf einmal einsetzen. Ein Richmonddeckel mit Stift, der in der Achsenrichtung der Wurzel eingesetzt wird, bietet aber eine viel größere Gewähr für Haltbarkeit. Daß durch diesen lockeren Zwischenstützpfeiler die Arbeit im Munde oder die Technik erheblich schwieriger würde, wird niemand behaupten können. Es stehen also mehreren Vorteilen keine Nachteile gegenüber.

ad 3. Ein Patient erschien in der Sprechstunde mit einem Stiftzahn in der Hand. Am ersten Prämolaren links oben war die distale Wand der Wurzel bis zum Boden des Stiftkanales ausgebrochen. Ein Wiedereinsetzen des Stiftzahnes oder eine Vollkrone war daher unmöglich. Ich rieb den Rest des Wurzelkanals auf und zementierte einen Platinstift ein. Alsdann ergänzte ich die Wurzel durch Amalgam, machte einen Ringdeckel mit einem kleinen Zapfen darauf und fertigte die Brücke an von |3 7, die mit einer passenden Vertiefung auf dem Zapfen |4 ruht. (Abb. Nr. 40.)

Daß die lockere Auflage so stark in Mißkredit gekommen ist, liegt daran, daß manche Zahnbehandler sie aus Bequemlichkeits-

gründen anwenden, wo sie nicht indiziert ist. Man sieht manchmal Brücken, deren Stützpfeiler Vollkronen sind, und die übrigen Brückenglieder sitzen mit passenden Fortsätzen auf den unge-

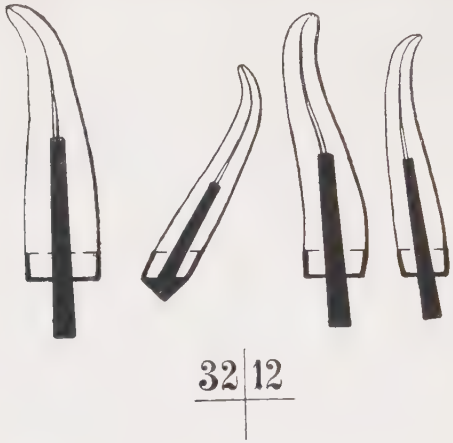


Abb. 39.

schützten Wurzeln, die oft nicht einmal eine Wurzelfüllung aufweisen. (Abb. Nr. 41 und 42.) Das ist natürlich ein grober Kunstfehler.

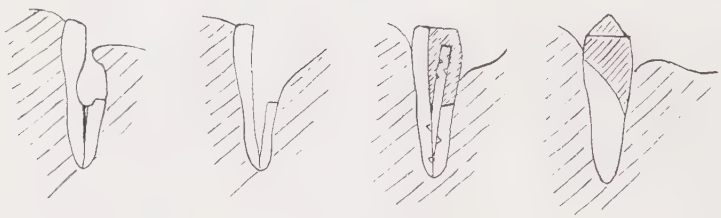


Abb. 40.

Das Litch-Geschiebe.

Das Litch-Geschiebe, das in Abbildung Nr. 43 dargestellt ist, kann ich nicht zu den Geschieben zählen. Ich sehe es als eine Art lockerer Auflage an. Seit Einführung der Gußmethode ist das Litsch-Geschiebe kaum noch erwähnt worden. Durch die Mutschke-Facette ist die Anwendung des Litsch-Geschiebes wieder möglich, und, an geeigneter Stelle angewendet, kann es sich sehr gut bewähren.

Verschraubte Brücken.

Wohl die älteste und bekannteste Methode, die Divergenz oder Konvergenz der Stützpfeiler konstruktiv auszugleichen, ist die Verschraubung. Es gibt Schrauben mit Kopf, Schrauben mit Muttern und Kopfschrauben mit Kontramuttern. Wir müssen unterscheiden zwischen der sich verjüngenden, mit tiefem, grobem Gewinde versehenen Holzschraube und der an beiden Enden gleich starken mit mäßig tiefem, feinem Gewinde versehenen Metallschraube. Nur

Abb. 43. (Litch).

Abb. 44.

diese kann für unsere Zwecke in Frage kommen, sowohl mit Mutter als auch mit Kopf. Abbildung Nr. 44 zeigt die Kunertsche Schraube, wie sie im Handel erhältlich ist. Sie ist aus Platiniridium hergestellt und besteht aus der Schraubenspindel, dem Führungsmantel und der Schraubenmutter. Bei den Verschraubungen können wir unterscheiden:

a) die direkte Verschraubung,
b) die indirekte Verschraubung.

Bei der direkten Verschraubung bildet die Schraube das einzige Fixierungs- und Verbindungsmittel der beiden Brückenteile. (Abb. Nr. 45 aus Trost.) Bei der indirekten Verschraubung dient die Schraube nur dazu, die scharf ineinanderfassenden, schon durch die Art ihres Zusammentretens gestützten Brückenteile noch besonders zu sichern. (Abb. Nr. 46 aus Trost.) Die direkte Verschraubung hat eine weit häufigere Verwendung gefunden als die indirekte, obwohl die letztere die zweckmäßigere ist. Bei der direkten Methode ist die Schraube einer erheblichen Belastung ausgesetzt, die leicht zur Lockerung der Verbindung führen kann. In dem Bestreben, die direkte Verschraubung zu entlasten, kommen wir ganz von selbst zu der indirekten Methode, bei der die Schraube nur dazu dient,

ein Auseinanderweichen der beiden Brückenteile in der Einsetzrichtung, also nach den Gegenzähnen zu, zu verhindern. Niemals darf die Schraube dazu dienen, das Durchbiegen einer Brücke oder irgendwelche Seitwärtsbewegungen aufzuhalten. Die Abbildungen Nr. 47 und 48 zeigen verschraubte Brücken, die der Forderung, die Schraube zu entlasten, nicht entsprechen. Die Schrauben werden

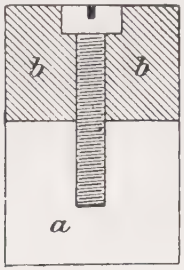
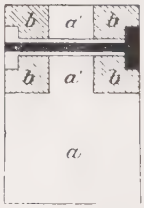


Abb. 45. (Trost).



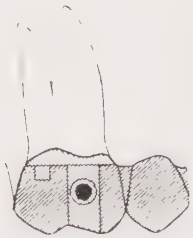


Abb. 46. (Trost).

bald locker und durch häufiges Anziehen überdreht. Die Entlastung geschieht am besten durch Aufgießen oder Auflöten eines Entlastungszapfens. Eine Vertiefung oder anderweitige unregelmäßige Gestaltung des Unterteils erfüllt denselben Zweck.

Nach der Art der Anbringung der Schraube kann man unterscheiden:

1. Verschraubung auf den Stützpfeilern,
2. Verschraubung in der Wurzel,
3. Verschraubung im Brückenteil.

Abb. 47.

Abb. 48.

ad 1. Die Verschraubung auf den Stützpfeilern ist nur dann möglich, wenn der Gegenbiß es gestattet. Im Frontzahngebiet wird auf dem Richmonddeckel palatinal eine Schraube aufgelötet (Abb. Nr. 48), und damit sich die Mutter nachher nicht löst, wird sie

mit einigen Goldpellets festplombiert. Anstatt dieser kleinen Goldfüllung kann man auch eine Howsche Ankerschraube verwenden. Im Maschinenbaufach würde man diese Schraube entweder durch Punktalschweißung oder durch einen Kerner festlegen. Ein spitzer

Abb. 49.

Dorn wird auf den Rand der Schraube gesetzt, und durch einige Schläge werden die ersten Gänge des Schraubengewindes ruiniert und dadurch vernietet. Im Molarengebiet wird die Schraube in den Kaudeckel mit eingegossen oder eingelötet. (Abb. Nr. 49, 50, 51.)

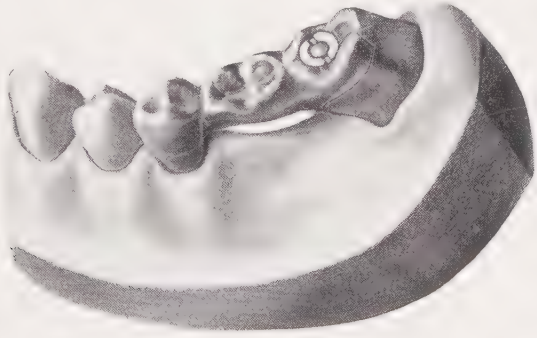


Abb. 50.

ad 2. Als zweites Verwendungsgebiet der Kunertschen Schraube haben wir ihre Anwendung in der Wurzel. Es ist allerdings nur bei wenigen Zähnen möglich, den Wurzelkanal derartig zu erweitern, wie es für die Aufnahme der Schraubenhülse notwendig ist. (Abb. Nr. 52, 53.)

ad 3. Als dritte Verwendungsart der Schraube haben wir ihre Anwendung im Brückenteil. Bei Zähnen mit lebender Pulpa ist auf den Zähnen oft nicht der nötige Platz für eine Verschraubung vorhanden. Die Schraube wird deshalb neben der Krone auf einer Art Sattel befestigt. Dieser Sattel muß so geformt sein, daß er sämtliche Vorwärts-, Rückwärts- und Seitwärtsbewegungen und das

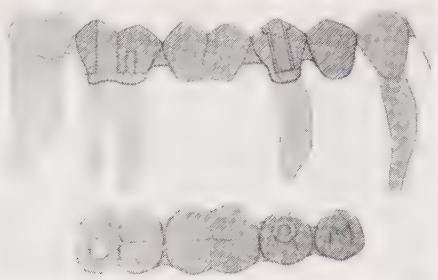


Abb. 51. (Trost).

Durchbiegen der Brücke verhindert. Die beste Form ist hierfür der doppeltkonische Klotz, der entweder von der Kaufläche oder von der Seite her verschraubt wird. Sehr gut ist auch die in Abbildung Nr. 54 (aus B a c h) dargestellte Form, wo durch die Rille B tatsächlich jegliche Bewegung ausgeschaltet wird, wogegen die in Abbildung Nr. 55 (aus B a c h) gezeigte Verschraubung ein Durch-

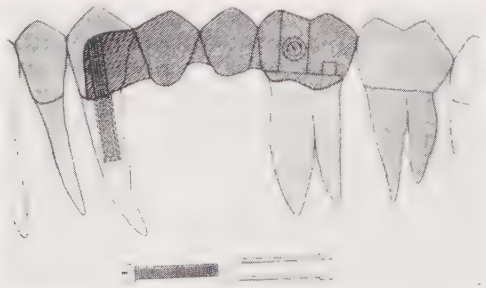


Abb. 52. (Trost).

biegen der Brücke ermöglichen würde. Bei dieser Form wird die Schraube auf Abscheren beansprucht. Es ist natürlich nicht gesagt, daß unbedingt ein Mißerfolg eintreten muß, da bei der gewählten Stärke der Schraube diese sich ziemlich großen Ansprüchen gewachsen zeigen dürfte. Die vielen Mißerfolge bei den Schraubenbrücken führten jedenfalls zu der berechtigten Forderung, daß die Brücke auch schon ohne die Schraube vollkommen fest sitzen muß.

Zum Einsetzen und Anziehen der Befestigungsmuttern verwendet man zweckmäßig Spezialinstrumente, wie sie Korpel angibt. Die Abbildungen Nr. 56 und 57 zeigen den Universal-Schrau-

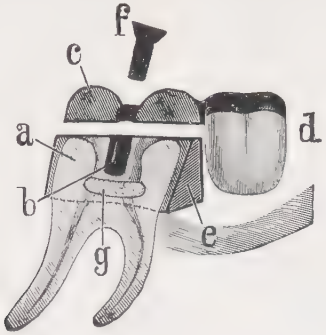


Abb. 53. (Krumnow).

benschlüssel, der eine Art Winkelstück mit Handbetrieb darstellt, wodurch ein fortlaufendes Arbeiten gewährleistet wird. Abbildung Nr. 58 zeigt den „geraden Schraubenschlüssel" und den „Miniaturschraubenschlüssel".

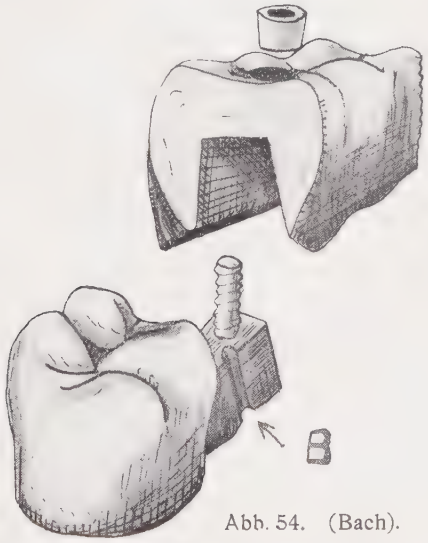


Abb. 54. (Bach).

Außer der Kunertschen Schraube möchte ich noch die Howsche Ankerschraube und die Bryantsche Schraube erwähnen. Bei den Ringdeckelkappen hatte ich auf die Möglichkeit der Verschraubung mittels einer Howschen Ankerschraube hingewiesen. Dasselbe ist

möglich bei der lockeren Auflage nach Boitel. Nur muß das kleine Inlay dann so vorbereitet sein, daß es keine Bewegungen in dem großen Inlay ausführen kann. Irgendeine Belastung des Schräubchens darf nicht eintreten. (Abb. Nr. 59 und 60.) Die Howsche Ankerschraube ist auch sehr gut zu verwenden, um die Kunertsche Schraube zu fixieren. Außerdem kann sie dazu dienen, Geschiebebrücken in ihrer Endstellung festzuhalten.

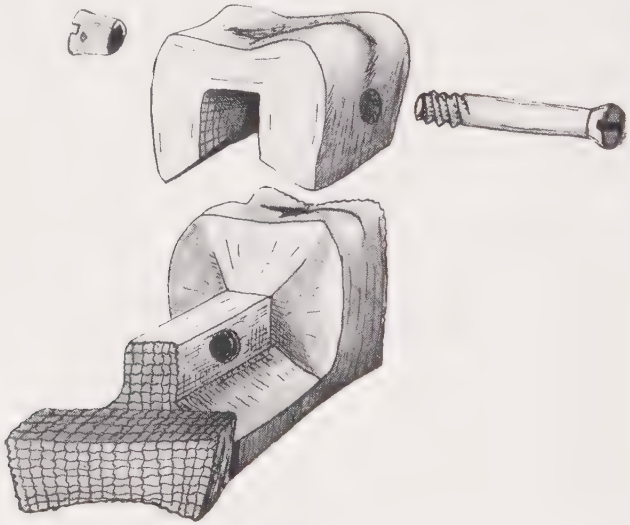


Abb. 55. (Bach).

Die Bryantsche Schraube ist hauptsächlich für Brückenreparaturen geeignet. Abbildung Nr. 61 zeigt das Bryantsche Instrumentarium. Fritz Schenk beschreibt eine Frontschraubenbrücke mit Bryantscher Verschraubung. (Abb. Nr. 62 und 63.) Um einen mittleren Schneidezahn zu ersetzen, verwendet er Inlays mit Stiften. Die Devitalisation hätte sich vielleicht auch durch andere Kavitätenpräparation oder durch Halbkronen vermeiden lassen. Die Brücke selbst stellt Schenk folgendermaßen her: Eine gegossene Schutzplatte wird mit dem einen Inlay verlötet; auf diese Schutzplatte wird eine zweite modelliert und gegossen und mit dem anderen Inlay verlötet. Die Krampons werden mit Gewinden versehen, und Bryantsche Schrauben werden von der Rückseite aus auf die Krampons aufgeschraubt. Wenn es gelingt, die Schrauben bis ans Porzellan festzudrehen, ohne die Krampons oder die Porzellanmasse zu beschädigen, so kann bei sehr exakter Arbeit eine gewisse Haltbarkeit erreicht werden. An der Schneide darf selbstverständlich

keine Nahtstelle sichtbar sein, da der Kaudruck sonst unweigerlich die beiden Schutzplättchen trennen würde. Gefährlich bleibt nur die Eigenbewegung der Zähne, wodurch die beiden Schrauben und die Platinstifte wahrscheinlich bald gelockert werden.

Abb. 59.

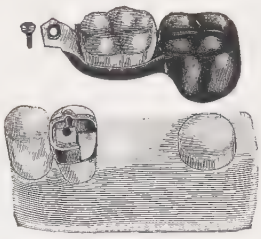


Abb. 60. (Krumnow).

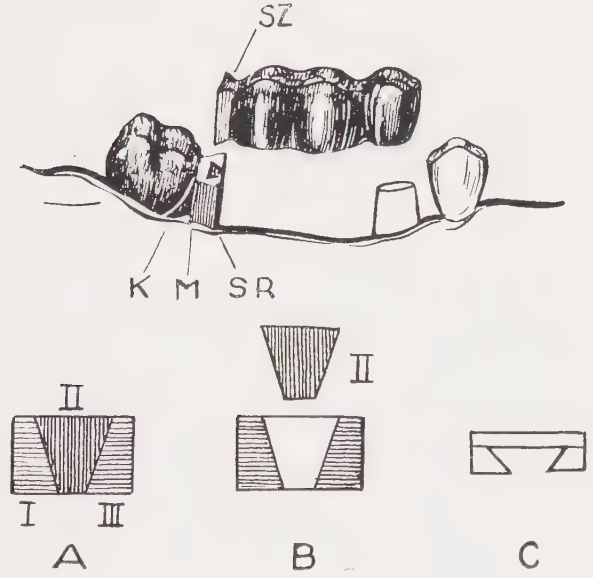


Abb. 64. (Bach).

Geschiebebrücken.

Bei den Schraubenbrücken hatten wir die Forderung aufgestellt, daß die Schraube nur die Auf- und Niederbewegung der Brücke in der Einsetzrichtung verhindern soll. Bei der Verschrau-

bung im Brückenteil hatten wir die indirekte Verschraubung und die Auflage auf einem doppelt konischen Klotz als die vorteilhafteste bezeichnet. In diesem Fall kann ein Stift voll und ganz die Funktion der Schraube übernehmen, und wir sprechen dann nicht

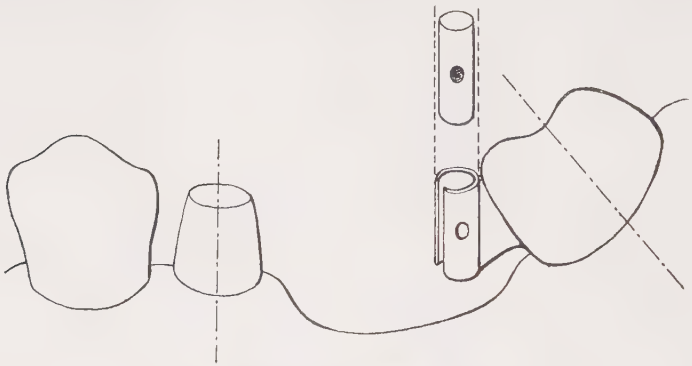


Abb 65.

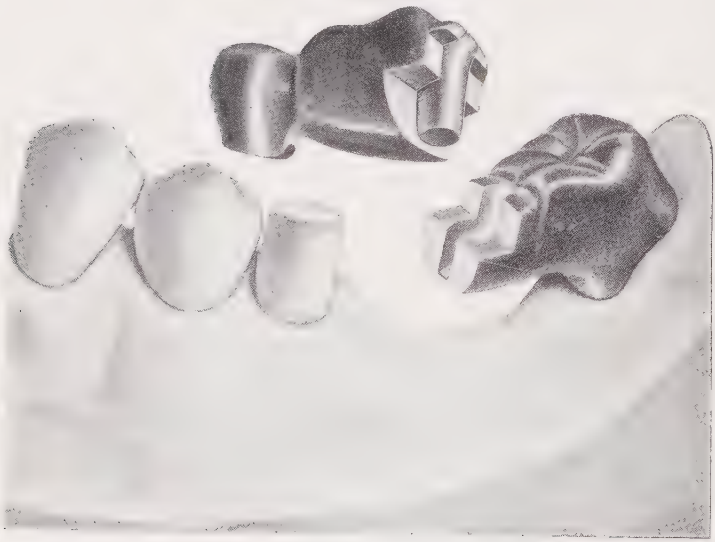


Abb. 66.

mehr von einer Schraubenbrücke, sondern von einer Geschiebebrücke. Zunächst möchte ich hier einmal auf das Prinzip der Geschiebebrücken eingehen. Genau so wie bei einer Drehbank der Schlitten in einem Falz läuft und aus diesem nur am Ende des Falzes herausgenommen werden kann, genau so soll bei unseren

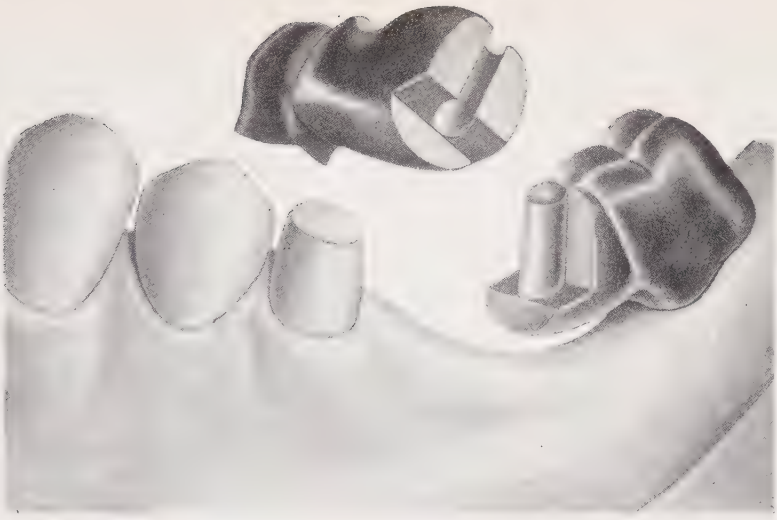


Abb. 67.

Geschiebebrücken ein Teil in dem anderen gleiten und keine andere Bewegungsmöglichkeit haben als diese Gleitrichtung. Um das Gleiten zu stoppen, muß natürlich an der gewünschten Stelle ein genau senkrecht zur Gleitbahn stehender Anschlag angebracht sein, der in unserem Fall bei den Geschiebebrücken stark genug sein muß, um den gesamten Kaudruck der Brücke auszuhalten. Die

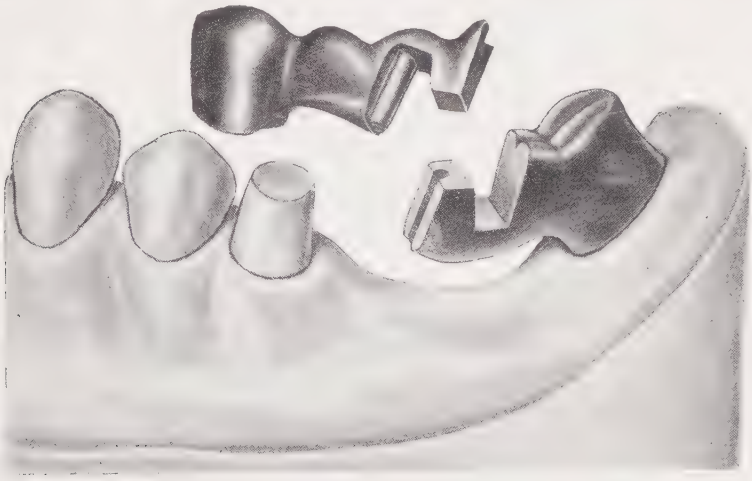


Abb. 68.

Rückwärtsbewegung in der Einsetzrichtung kann durch einen relativ dünnen Stift verhindert werden.

Schon im Jahre 1887 sind sehr exakte Falzverbindungen mit Anschlag konstruiert und veröffentlicht worden, bei denen man nur das Fehlen des Stiftes bemängeln könnte. Um bei dieser Falzverbindung den Anschlag zu sparen, wurde der Klotz (Schlitten) nicht mehr konisch, sondern doppeltkonisch angefertigt. (Abb. Nr. 64.)

Abb. 69.

Auf diese Weise war das Geschiebe auch bei ziemlich tiefem Biß möglich. Manche Praktiker verwendeten anstatt des konischen Geschiebes das Stift- oder Röhrengeschiebe. An der schrägstehenden Krone wurde der Stift oder die Röhre angelötet (Abb. Nr. 65, 66, 67), wohinein der Brückenkörper entsprechend paßte. Ein Anschlag oder ein stabiler Stift war natürlich erforderlich. Dadurch daß man auf dem Anschlag noch eine Vertiefung anbrachte, entstand die Stufenbrücke. (Abb. Nr. 68.)

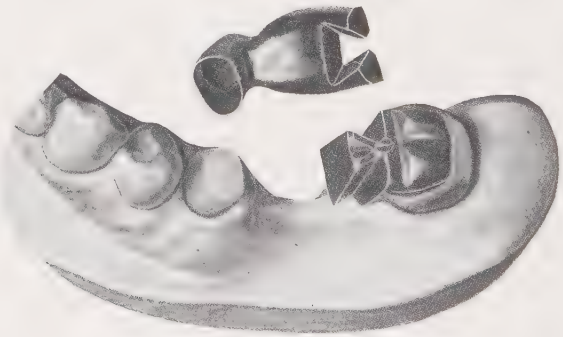


Abb. 70.

Die üblichste Form des Geschiebes ist augenblicklich das doppeltkonische Klotzgeschiebe mit Schraube oder Stift. (Abb. Nr. 69.) Handelt es sich z. B. um eine Brücke von ⌊5—8, bei der die Stützpfeiler ⌊5 und ⌊8 in ihren Längsachsen stark divergieren, so wird an die Prämolarenkrone gleich beim Modellieren der Kaufläche der Klotz mit anmodelliert, und zwar völlig parallel zur Achsenrichtung des Molaren. Die schmalste Stelle dieses konischen

Zapfens liegt auf der Kaufläche nach der Krone zu; am breitesten ist der Zapfen an der Basis, dem Brückenkörper zugewendet. Der Klotz muß nach Möglichkeit stärker als 1,3 mm sein. Derselbe wird nicht in der Mitte durchbohrt, sondern an der Stelle, wo der Stift den größten Halt in ihm findet. Nach dem Gießen wird der

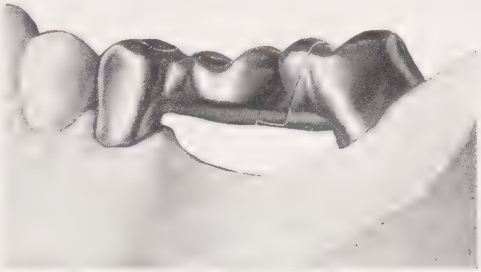


Abb. 71.

Zapfen sehr exakt ausgearbeitet. Jede Fläche muß eine möglichst genaue mathematische Ebene darstellen. Ebenso muß der leicht konische Stift in das quer durch den Zapfen gehende Loch haarscharf hineinpassen. Zweckmäßig nimmt man in diesem Stadium

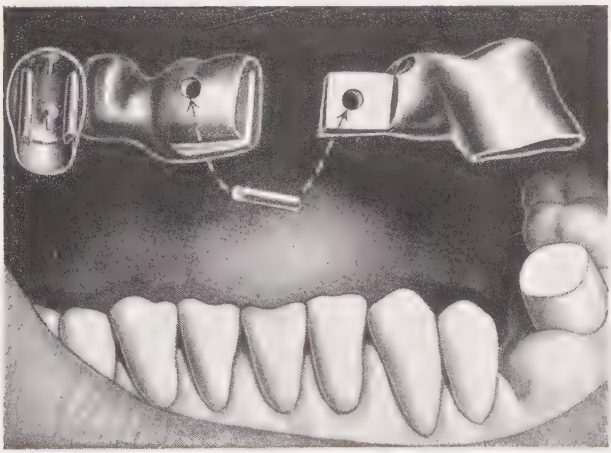


Abb. 72.

mit den beiden fertigen Kronen nochmals Abdruck. Etwas schwieriger wird das Geschiebe, wenn man durch die Konvergenz der Stützpfeiler gezwungen ist, an die Molarenkronen nicht nur den Klotz, sondern noch ein keilförmiges Stück der Brücke anzugießen.

Die beiden entstehenden Flächen müssen dann ebenfalls noch parallel zum Prämolaren gestaltet werden. (Abb. Nr. 70, 71, 72, 73.) Selbstverständlich kann man anstatt des Stiftes auch eine Schraube verwenden. Rank verwendet Löwenherz-Gewinde 1,74. Ich selbst verwende keine Schraube, sondern einen ganz leicht konischen Stift aus 18er Gold mit 8 % Platin, 1,7 mm stark. Der Stift darf niemals ins Feuer gebracht werden, da er sonst zu weich wird, sich

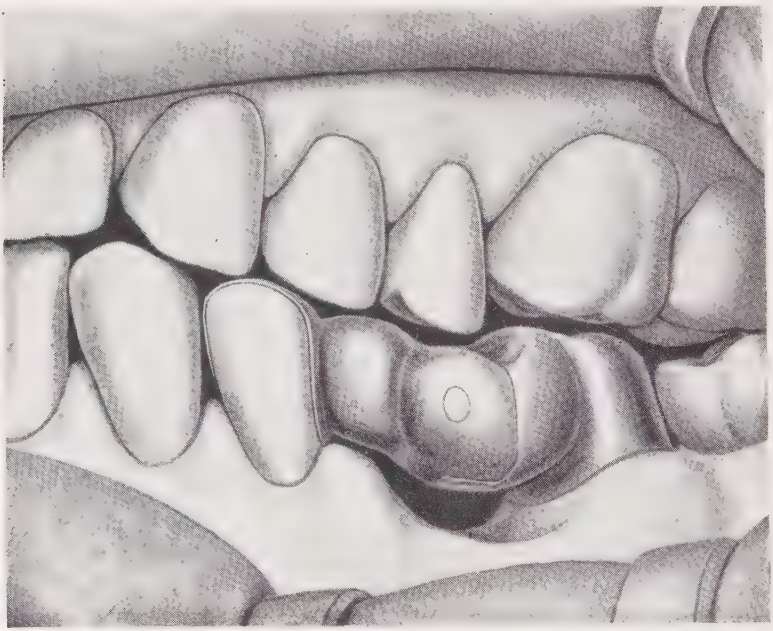


Abb. 73.

also beim Einsetzen verbiegen kann. Diesen Stift, der ja auch einzementiert wird, verschleife ich beiderseits; er wird dadurch fast vernietet.

Es ist nicht unbedingt notwendig, das Geschiebe am Molaren anzubringen. Man bringt es zweckmäßig an dem Stützpfeiler an, der am festesten im Kiefer steht, und das ist nicht immer der schiefstehende Stützpfeiler. Sind beide gleich fest, so bringt man es dort an, wo man dafür am besten Platz findet. Die Abbildungen 74 und 75 zeigen ein Geschiebe, das am Prämolaren befestigt ist, da der Molar derartig locker war, daß er den senkrechten, also für ihn schrägen Druck beim Einsetzen nicht ausgehalten hätte. Durch die Befestigung des Geschiebes am Prämolaren wird der

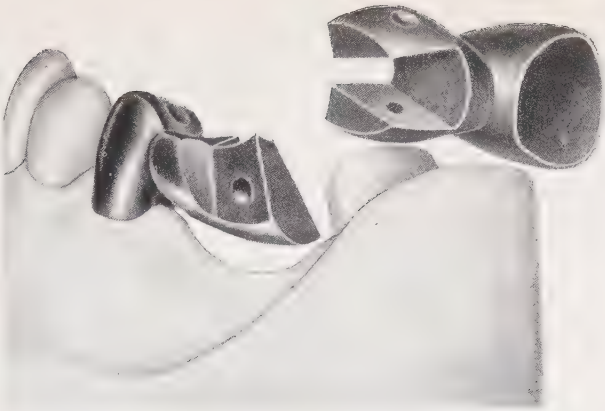


Abb. 74.

Molar beim Einsetzen der Brücke nur in seiner Achsenrichtung belastet.

Bei der Anfertigung des doppeltkonischen Geschiebes muß man sich immer die ideale Gleitverbindung vor Augen halten. Der Klotz muß also von der Krone zur Brücke hin stark konisch und von der Kaufläche zur Basis leicht konisch, also fast parallel sein, sonst handelt es sich nicht um eine Gleitverbindung, sondern um

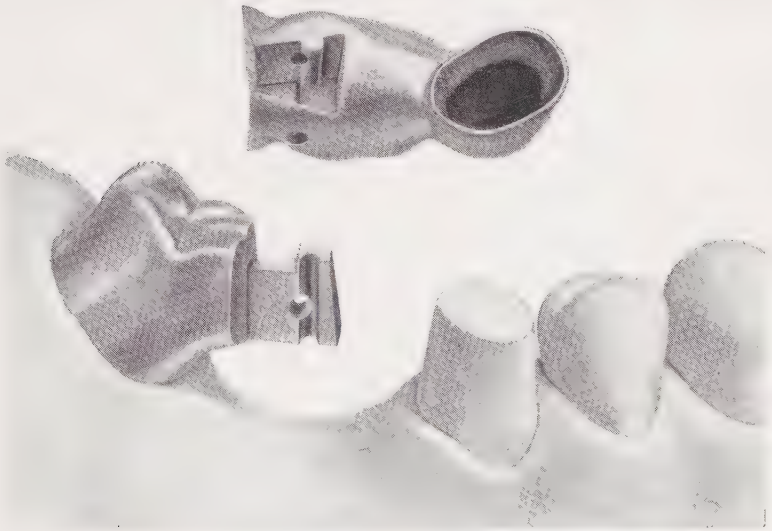


Abb. 76.

eine Auflage, die z. B. das Durchbiegen ohne weiteres zuläßt, letzteres, wenn der Stift nicht stark genug ist und die Stützpfeiler diesem Druck nachgeben. Bei der theoretisch besten Form, welche von der Krone zur Brücke stark konisch, von der Kaufläche zur Basis parallel verläuft, muß der Anschlag sehr stabil sein, also entweder ein 2 mm starker Stift oder eine massive Überdachung des Geschiebes. Man kann auf dem Klotz auch noch eine Stufe

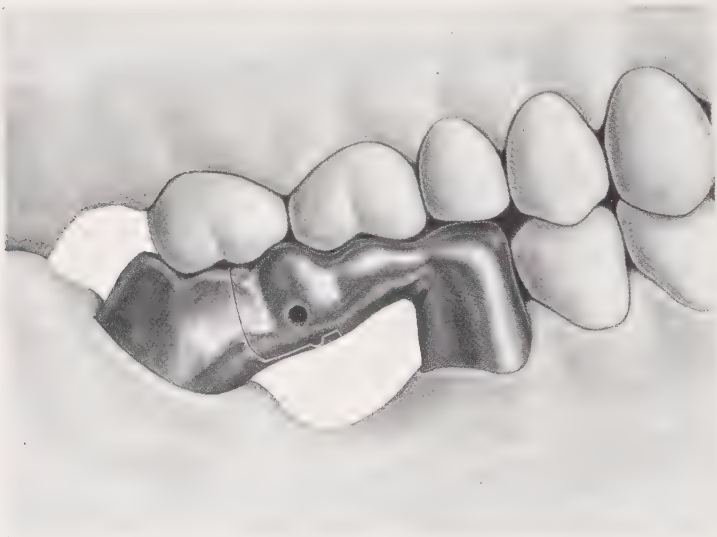


Abb. 77.

anbringen, um den Halt zu vergrößern. Bei überdachtem einfach konischem Klotz dürfte ein Stift von 1 mm Stärke völlig ausreichen.

In manchen Fällen aber kann das Geschiebe durch die konische oder doppelt konische Form des Klotzes zu dick werden, was zu einer Belästigung des Patienten führen würde. Wir müssen daher in diesen Fällen von der Idealform abweichen und auf die konische Vorbereitung verzichten. Das offene Geschiebe wäre in diesem Falle völlig verfehlt. Das überdachte Geschiebe, am besten mit Stufe und starkem Stift, ist hier am meisten zu empfehlen. Auch eine seitliche Rille im Klotz, wie bei der Halbkrone, kann unerwünschte Bewegungen ausschalten. (Abb. Nr. 76, 77.) Das unbedingt notwendige Maß, unter das nicht herunter gegangen werden darf, ist 1,3 mm für den Klotz und 1 mm für die Außenteile. Man kann also mit 3,5 mm Breite für das Geschiebeglied völlig auskommen.

Das Geschiebe mit Porzellanfacette.

Manchmal ist man gezwungen, im äußeren Flügel eines Geschiebes eine Facette anzubringen. Das verdeckte Geschiebe ist hier besonders zu empfehlen, da bei dem offenen Geschiebe der Schneidenschutz leicht zu schwach ausfallen kann. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, daß die Platinstifte der Facette, wenn sie nur bis an den Klotz reichen sollen, sehr gekürzt werden müssen. Sonst würde

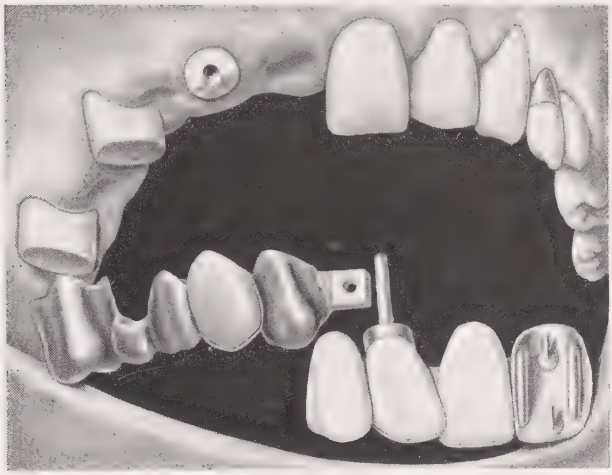


Abb. 78.

das Geschiebeglied zu stark werden. Ich halte in diesem Falle zwei Wege für gangbar. Der erste wäre der, daß man sich den Stift, der das Geschiebe zusammenhalten soll, gießt, und zwar so, daß er gleichzeitig zur Aufnahme der beiden Platinstifte dient. Er würde also vierkantig rechteckig ausfallen. Die Stärke des Geschiebegliedes wäre dann 3,3 mm + der Stärke der Porzellanfacette. Der zweite Weg ist der bequemere, nämlich die Verwendung der Mutschke-Facette, auf die ich hier ganz besonders hinweisen möchte. Denn die Mutschke-Facette ist mit der Goldrückwand kaum stärker als der übliche Porzellanzahn ohne Stifte. Wir können also einen vollen Millimeter an der Stärke des Geschiebegliedes sparen. Nachteiliges über die Mutschke-Facette ist noch nicht bekannt. Im Prämolarengebiet ist daher ein Geschiebe mit Porzellanfront sehr wohl möglich, ohne daß es vom Patienten wegen seiner Stärke als lästig empfunden wird. Daß es sogar im Frontzahngebiet manchmal angängig ist, das übliche Geschiebe mit Porzellanfacette zur Anwendung zu bringen, zeigen die Abbil-

dungen Nr. 78 bis 82, die aus dem Buche von Rank, „Die Halbkrone", entnommen sind. Das Geschiebe der Abbildungen Nr. 78, 79 befindet sich hinter der Eckzahnfacette, ist also unbedingt einwandfrei. Das Geschiebe der Abbildungen Nr. 80—82 halte ich für sehr gewagt. Es muß meiner Ansicht nach wegen seiner Stärke zu

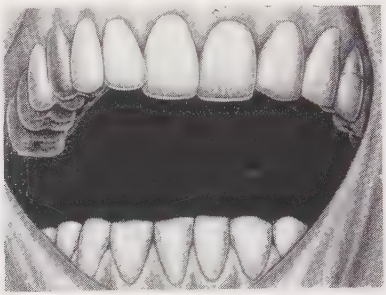


Abb. 79.

einer Belästigung des Patienten führen, und ich möchte hier die Forderung aufstellen: ein Frontzahngeschiebe darf nicht stärker sein als der normale Porzellanzahn mit Goldrückwand. Das ist bei dem üblichen Geschiebe nicht möglich; denn es liegen ja sozusagen drei Goldrückwände hintereinander.

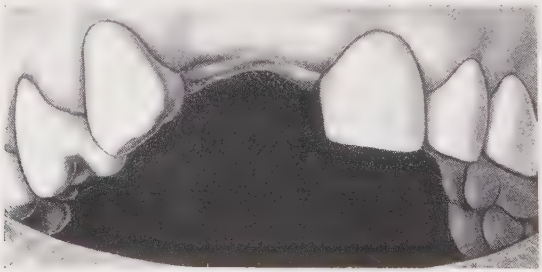


Abb. 80.

Das S-Geschiebe.

Da das Geschiebeglied nicht zu stark werden soll, habe ich versucht, ein Frontzahngeschiebe zu schaffen, dessen Teile nicht mehr hintereinander, sondern keilkörmig aufeinander und ineinander ruhen. (Abb. Nr. 83—86.) Die Trennungslinie der Geschiebeteile geht S-förmig schräg durch die Goldrückwand hindurch, fängt ungefähr 1 mm unterhalb der Schneide an und endet auf der

anderen Seite des Zahnes am Anfang der Basis. Durch die keilförmige Gestaltung des S-förmigen Randes des Basisteiles und durch das Eingreifenlassen dieses Keiles in die entsprechende Furche des Schneidenteiles wird die Eigenbewegung der Zähne ausgeschaltet. Das Auseinanderweichen der Brücke wird durch einen doppeltschwalbenschwanzförmigen Zapfen verhindert, der gleich-

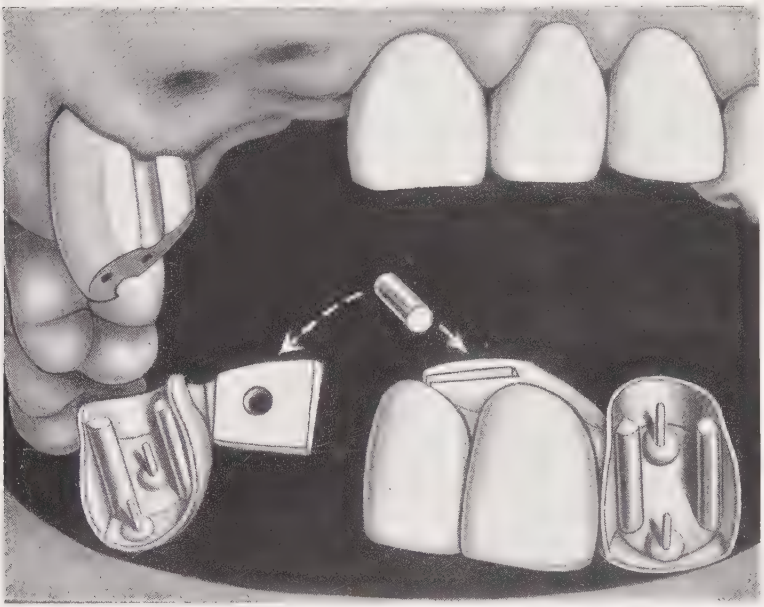


Abb. 81.

zeitig die Krampons aufnimmt. Die Technik gestaltet sich folgendermaßen:

In der üblichen Weise werden die Halbkronen am Patienten angefertigt, Abdruck genommen und das Modell hergestellt. Der Zahn wird aufgeschliffen und ein Vorguß gemacht. Nachdem gut eingeölt ist, wird um die Krampons herum der schiefstehende Doppelzapfen so modelliert, daß die Krampons in ihrer Lage zwei gegenüberliegenden Ecken entsprechen. (Abb. Nr. 85.) Ein Gußkanal wird angesetzt; das Ganze abgehoben und gegossen. Nach dem Gießen wird der Zapfen möglichst klein und kantig gemacht und wieder auf die Krampons aufgesetzt. Alsdann wird der Basisteil modelliert, und zwar etwas größer als er endgültig werden soll, da er zwecks Bildung des Keiles durch das beiderseitige Anschrä-

gen verkleinert werden muß. Schon beim Modellieren ist auf die S-förmige Kurve der Trennungslinie und auf die Richtung der Stützpfeiler Rücksicht zu nehmen. Nach dem Gießen wird die Facette mit dem daran sitzenden Zapfen sehr sorgfältig einfiniert. Die rund ausgeflossenen Ecken des dem Zapfen entsprechenden Kastens müssen unbedingt scharf gestaltet werden. Zwischen Basisteil und Zapfen dürfen keine sichtbaren Fugen entstehen. Nun wird Randschluß zwischen Basisteil und Zahn her-

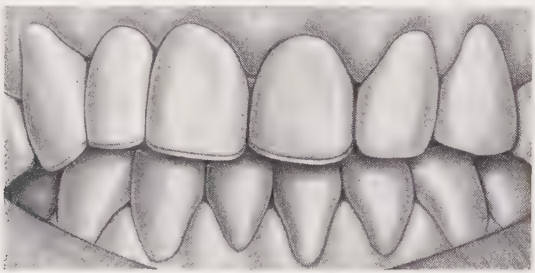


Abb. 82.

gestellt, das Ganze in den Vorguß gesetzt und der Basisteil, wenn nötig, unter Verwendung eines Hintergusses an die eine Halbkrone angelötet. Selbstverständlich muß beim Löten der Doppelzapfen aus dem Basisteil erst entfernt werden, da er sonst mit eingelötet würde. In diesem Stadium empfiehlt sich eine Anprobe am Patienten, um die Stellung des Zahnes zu kontrollieren. Ist diese einwandfrei, so kann man mit der keilförmigen Vorbereitung des Randes des Basisteiles beginnen. Es ist dies nicht ein beiderseitiges Anschrägen, das man ohne weiteres in der Hand ausführen könnte, vielmehr muß jeder Feilstrich mit Überlegung getan werden, und dauernd müssen die entstehenden Flächen mit der Achsenrichtung des zweiten Stützpfeilers auf dem Modell verglichen werden. Von einem Punkt in der Einsetzrichtung aus gesehen, müssen sämtliche Punkte der beiden entstehenden Flächen gut zu übersehen sein. Ist man sicher, daß keine unter sich gehenden Stellen entstanden sind, und hat man sich überzeugt, daß der Halt des Doppelzapfens im Basisteil voraussichtlich ebenso groß ist wie er später im Schneidenteil werden muß, so kann man mit dem Modellieren des Schneidenteiles beginnen. Nachdem alles gut eingeölt und das überflüssige Öl aus der Furche zwischen Zahn und Basisteil wieder entfernt worden ist, wird beim Modellieren das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, daß die den keilförmigen Rand des Basisteiles umgreifenden Kanten des Schneidenteiles besonders

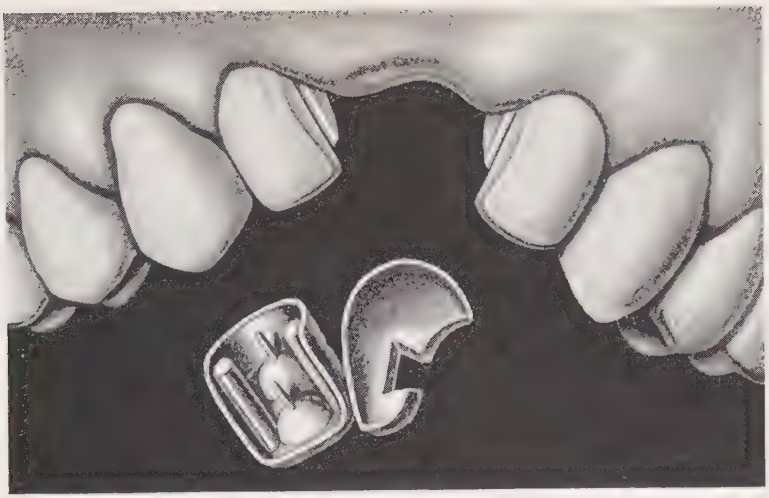


Abb 83.

an der dem Zahn anliegenden Seite scharf herauskommen. Schwierig ist jetzt nur das Abheben des Schneidenteiles, da man erst den Zahn und den Zapfen nach vorn entfernen muß, um den Schneidenteil nach oben abheben zu können. Nun wird der Schneidenteil gegossen und sehr sorgfältig ausgearbeitet. Nachdem man sich

Abb. 84

vom guten Passen sämtlicher Teile überzeugt hat, wird alles mit dem Zahn zusammengesetzt und Randschluß hergestellt. Darauf folgt der Abdruck am Patienten zum Verlöten des Schneidenteiles mit dem zweiten Stützpfeiler. Ist dieser zweite Stützpfeiler eine Halbkrone, so wird am Tuberkulum der Rest eines Wurzelstiftes quer aufgelötet, um im Abdruck die Führung zu geben. Genau so geschieht es mit dem Schneidenteil des Geschiebes. Es wird

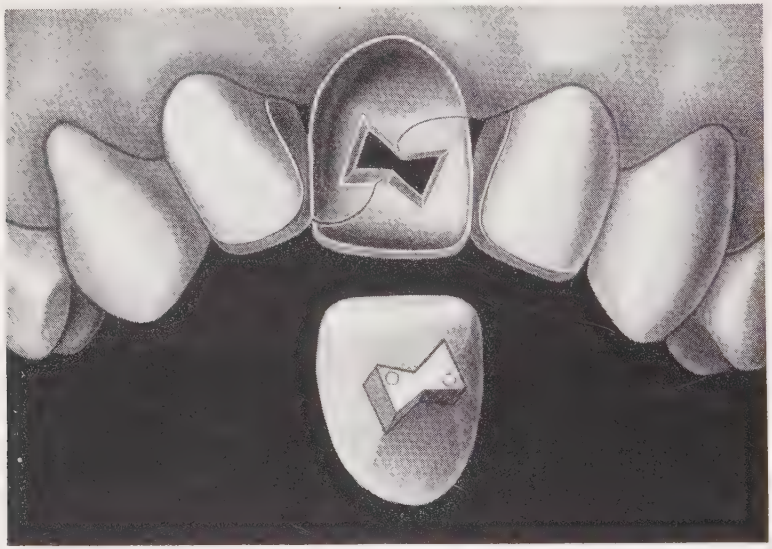


Abb. 85.

nur von der Rückseite her Abdruck mit Gips genommen. In diesem Abdruck hat sowohl die Halbkrone wie der Schneidenteil durch die angelöteten Fortsätze eine sehr sichere Führung. Mit Wachs werden beide Teile im Abdruck festgelegt und dieser dann mit Einbettungsmasse ausgegossen. Als Isolierungsmittel verwendet man vorteilhaft Wachs, um ein leichtes Auseinandernehmen über der Flamme zu ermöglichen. Nach dem Verlöten muß die Brücke ohne jede Spannung und mit tadellosem Randschluß, sowohl der Halbkronen wie der einzelnen Geschiebeteile, sitzen. Nach dem Einsetzen der Halbkrone mit dem Basisteil wird erst nach völligem Erhärten des Zementes die Halbkrone mit dem Schneidenteil und die Facette mit dem Doppelzapfen gleichzeitig einzementiert. Selbstverständlich wird vorher der Zapfen auf den Krampons mit Zement festgesetzt. Das Geschiebeglied ist kaum stärker als bei einer einfachen Brücke. Die Sprache wird also keinen Augenblick behindert.

Die abgebildete Brücke (Abb. Nr. 83—86) sitzt seit dem Jahre 1921 zur vollsten Zufriedenheit des Patienten.

Wie aus meinen Ausführungen zu ersehen ist, ist die Anfertigung dieses Geschiebes äußerst schwierig. Ich behaupte auch keineswegs, daß es die Lösung des Problems eines Frontzahngeschiebes darstellt, aber die Art der Befestigung: die Anwendung der S-förmigen Zusammensetzung mit keilförmiger Vorbereitung

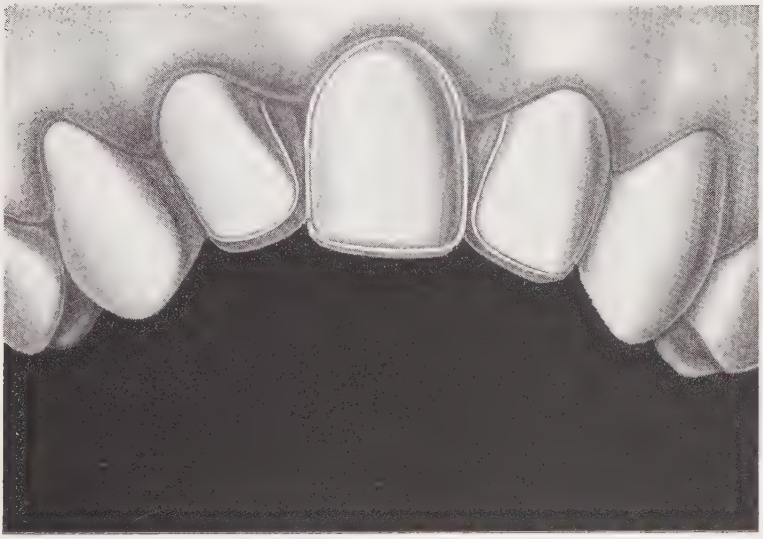


Abb. 86.

und das Zusammenhalten beider Teile durch einen doppeltschwalbenschwanzförmigen Zapfen dürfte doch wohl etwas Neues sein und bildet möglicherweise einen Schritt vorwärts.

Ich habe in meiner Arbeit versucht, in gedrängter Form sämtliche mir bekannten Konstruktionen zur Anfertigung von festsitzenden Brücken bei schiefstehenden Stützpfeilern aufzuführen und zu zeigen, damit der Praktiker sich für jeden besonderen Fall die passendste und bequemste Art aussuchen und eventuell eine Kombination verschiedener Konstruktionen in geeigneter Weise anwenden kann. Sicherlich sind in dieser Arbeit noch viele Lücken, aber durch die Mitarbeit der Kollegen, die ich hierdurch zur Veröffentlichung ihrer eigenen Methode auffordere, auch wenn sie nur kleine Änderungen gegenüber den veröffentlichten aufweist, muß es gelingen, auch dieses schwierige Gebiet der zahnärztlichen Technik einmal zu klären.

Literaturverzeichnis.

Addicks, Schwebebrücken mit Falzverbindung und abnehmbaren Zähnen und Fixation loser Zähne durch Brücken. Corr.-Bl. f. Z. 1906. H. 4.

— Kronen- und Brückenarbeiten. D. z. W. 1907. H. 13.

— Kronen- und Brückenarbeiten. D. M. f. Z. 1907. H. 10.

— Brückenarbeiten. Verh. d. V. int. z. Kongr. 1909. Bd. 2. S. 168.

Angel, Goldankereinlagen anstatt Goldkronen bei Befestigung von Brücken, besonders bei intakter Pulpa. Verh. d. V. int. z. Kongr. 1909. Bd. 2. S. 194.

Bach, Handbuch der Zahnersatzkunde. Augsburg 1912.

Bettinghaus, Brückenersatz bei schiefen Stützpfeilern. D. M. f. Z. 1911. H. 4.

Bock, Eine neue Brückenverankerung bei schief stehenden Brückenpfeilern. D. z. W. 1912. H. 4.

Bode (Hannover), Geteilte, durch Kuppelungen fest miteinander verschrobene Brücken. D. M. f. Z. 1925. H. 23/24.

Boitel, Ponts fixes et elasticite physiologique des dents. Rev. trim. Suisse d'Odontologie.

Bruhn, Über Kronen- und Brückenarbeiten. D. M. f. Z. 1903.

— Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. 3. Zahnärztliche Prothetik.

Bryan, Der Kieferbügel bei Brückenarbeiten. Schw. V. f. Z. 1906. H. 1.

— Brückenarbeiten. Schw. V. f. Z. 1900. H. 1.

— Bridge-Repair Tools. The S. S. White Dental Mfg. Co.

Burgeß, Moderne Befestigungen für Brückenarbeiten und Befestiger für lose Zähne. Corr.-Bl. f. Z. 1916. H. 3/4.

Chayes, Movable, removable Bridgework. Z. R. 1925. H. 7.

— Movable, removable Bridgework. Eigenverlag, New York.

Cieszinsky, Antoni, Reparatur von Stiftzähnen nach Bryan. Österr.-ungar. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1917. H. 4.

Detzner, Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. C. Ash. & Sons, Berlin 1899.

Ehricke, Der Parallelometer. Drendel & Zweiling.

Evans, George, Die zahnärztlichen Kronen-, Brücken- und Porzellanarbeiten, bearbeitet von Albert Werkenthin. Verlag F. W. Rademacher, Hamburg.

Goslee, Neuerungen auf dem Gebiete der Kronen- und Brückenarbeiten. Orthopädie 1914. H. 1 u. 2.

— Die technischen Anforderungen und kosmetischen Chancen moderner

Kronenarbeit. Int. z. Kongr. in St. Louis 1905. Österr.-Ung. V. f. Z. H. 2.
Gottlieb, Die Prinzipien der Stumpfpräparation. D. M. f. Z. 1925.
Guttmann, Die zweckmäßige Verwendung von Halbkronen, Kronenringen und Halbkappen. Corr.-Bl. f. Z. 1910. H. 4.
— Über Brückenarbeiten. D. z. W. 1912. H. 19.
— Läßt sich Dekapitation und Devitalisation bei der Herstellung von Brückenarbeiten einschränken? Corr.-Bl. f. Z. 1911. H. 4.
Kerber, Geteilte fixe Brücken. Öster.-Ung. V. f. Z. 1911. S. 463.
Kerpel, E. (Wien), Abnehmbare Schraubenbrücken und zugehörige neue Hilfsinstrumente. Z. f. Stom. 1925. H. 12.
Kieffer, Gesichtspunkte bei Konstruktion von festsitzenden Brückenarbeiten. Z. R. 1909. H. 1/2.
Klughardt, Kritischer Beitrag zur Frage der Indikation und Konstruktion der neueren Systeme der Kronen- und Brückenarbeiten. Berl. Verlagsanstalt 1921.
Krumnow, Fr., Lehrbuch der Kronen- und Brückentechnik. Berlin 1923.
Kunert, Erprobte Methode des Brückenersatzes. D. M. f. Z. 1909. H. 11.
— Beitrag zum Kapitel Brückenarbeiten. D. m. f. Z. 1906. H. 12.
Léger-Dorez, Zapfenbrücken, deren Keile auf gegossenen Ringen befestigt sind. D. z. W. 1911.
— Abnehmbare Brückensattel, gehalten durch einen festsitzenden Ring. Zeitschr. f. Orth. u. Proth. 1914. H. 6.
— Pont wessé sur baques vendues. Laboratoire 1912. H. 9.
Lewin, Max, Die Jacketkrone, ihre Herstellung und praktische Anwendung. Sammlung Meusser. Berlin 1925. H. 17.
Litch, The American System of Dentistry. Philadelphia.
Mayer (Mainz), Brückenarbeiten an schiefstehenden Zähnen mit besonderer Berücksichtigung der Deckelkrone. D. M. f. Z. 1914. H. 1.
Müller, Eugen, Atlas und Lehrbuch der modernen zahnärztlichen Metalltechnik. Leipzig 1906.
Peeso, Feste und abnehmbare Brücken. Schw. V. f. Z. 1907. H. 3.
— Über abnehmbare Brücken. Zeitschr. f. Orth. u. Proth. 1913. H. 11 u. 12.
Peeso, Frederic A., Crown and bridge. Philadelphia 1924.
Plötz, Theoretische Betrachtungen über labile Brückenbefestigungen. D. M. f. Z. 1924. S. 164.
Pichler, Das Herrichten von Zahnstümpfen für Kronenringe usw. D. M. f. Z. 1921. H. 12.
Preiswerk, Zahnärztliche Technik. München 1906.
Rank, Die Halbkrone und ihre Bedeutung beim Verschluß von Zahnlücken. D. M. f. Z. 1921. H. 15.
— Das Beschleifen von Prämolaren und Molaren und Zinnkappen als Schutzhülsen. Zeitschr. f. Stomatol. 1921. H. 4.
— Die Halbkrone. Berlin 1921.
— Die Fassettenkrone. V. f. Z. 1926. H. 1.
Riechelmann, Beitrag zur systematischen Prothetik. Berlin 1920.
— Gleichrichterprospekt.

Riechelmann, Über Goldgußfüllung als Brückenpfeiler. Zeitschr. f. Orth. u. Proth. 1913. H. 5.
Rumpel, Das Mittelstück bei Brückenarbeiten. Z. R. 1922. H. 5.
— Interessante Brückenfälle. Verh. d. V. int. z. Kongr. 1909. Bd. 2.
Sachs, Goldeinlagen als Stützpunkte für Brückenarbeiten. Corr.-Bl. f. Z. 1910. S. 104.
— Stiftzähne. Öster.-Ung. V. f. Z. 1888. H. 1.
Salamon, Eine Systematik der zahnärztlichen Brückenarbeiten. Sammlung Meusser, Berlin 1923. H. 14.
Salamon, Atlas der stomatologischen Brücken- und Regulierungsarbeiten. 1909.
Schenk, Geteilte fixe Brücken. Öster.-Ung. V. f. Z. 1911. H. 1.
— Moderne Brückenprothesen. Ergebn. d. gesamt. Zahnheilk. 1913. H. 4.
Schenk, Fritz, Stellungsanomalie und Brückenprothese. Berlin, Meusser. 1923.
Schmidt, Der Parallelometer nach Herbst. Corr.-Bl. f. Z. 1897. S. 344.
Schröder, Über Kronenarbeit mit besonderer Berücksichtigung der mechanischen Behandlung von Kronen und Wurzeln. Corr.-Bl. f. Z. 1908. H. 2.
— Vorbereitung von Zähnen und Wurzeln für Kronenarbeiten. D. z. W. 1909. H. 14.
— Über Brückenarbeiten. Deutsche Zahnheilk. in Vorträgen. Walkhoff Ehrensonderheft.
— Ist bei Kronen- und Brückenpfeilern Devitalisierung der Pulpa angezeigt? V. internat. z. Kongreß, Berlin 1909.
— Zur Frage der Erhöhung des Nutzeffektes der Plattenprothese. Berlinische Verlagsanstalt.
Stärke, Welche Brückenarbeit entspricht den Ansprüchen, die vom Zahnarzt und vom Patienten an einen guten Zahnersatz gestellt werden, am meisten? D. z. W. 1911. H. 2.
— Über Brückenkonstruktionen. Corr.-Bl. f. Z. 1914. H. 3.
Simon, Das Problem der Verankerung von Frontzahnlücken. V. f. Z. 1921. H. 2.
— Zahnärztliche Kronen- und Brückenarbeiten. Sammlung Meusser, Berlin 1921.
Steinberg, Feste abnehmbare und bewegliche Brückenarbeiten. V. f. Z. 1922. H. 1.
Steinschneider, Über die Zweckmäßigkeit von Schraubenbrücken. Öster.-Ung. V. f. Z. 1914. S. 220.
Thiersch, Eine Verbesserung an Bryans Überkieferbogen. Schw. V. f. Z. 1910. H. 1.
— Die Nützlichkeit der Goldeinlage auf dem Gebiete der zahnärztlichen Prothese. Schw. V. f. Z. 1910. Nr. 2. S. 125.
Trost, Grundzüge der Kronen- und Brückenarbeit. D.M. f. Z. 1914. H. 50.
— Abschraubbare Brückenarbeiten. Verh. d. V. int. z. Kongr. 1909. Bd. 2.
— Die Brückenarbeiten im Jahre 1912. Z. R. 1912. H. 14 u. 15.

Trost, Beitrag zur mechanischen Vorbereitung intakter unterer Molaren für die Hülsenkrone.
Vogelsang, Die Reaktion der Pulpa auf plötzlichen Schmelzmangel. Inaug.-Diss. Berlin 1920.
Wannenmacher, Über den Anwendungsbereich des Stahlgoldes. Zahnärztl. Rundschau. 1926. Nr. 15.
Weiser, Erfahrungen bei Kronen- und Brückenarbeiten. Öster.-Ung. V. f. Z. 1893. H. 3 u. 4. 1894. H. 1 u. 4.
— Die Indikation und Kontraindikation für den Brückenzahnersatz im allgemeinen und die Wahl der Methoden im besonderen. Verh. d. V. int. z. Kongr. 1909. Bd. 2. S. 149.
— Über die Dauerhaftigkeit des Zahnersatzes durch Brücken. Öster.-Ung. V. f. Z. 1903. H. 1.
Werkenthin, System der zahnärztlichen Kronen- und Brückenarbeiten. Berlin 1923.
Winder, Sectional Crown Method. Evans, Philadelphia 1893.

Lebenslauf.

Am 12. August 1896 wurde ich als Sohn des Lehrers Robert Siegert zu Berlin geboren. Nachdem ich das Andreas-Realgymnasium am 2. Juni 1915 mit dem Reifezeugnis verlassen hatte, ging ich als Kriegsfreiwilliger ins Feld. Nach dem Kriege studierte ich in Berlin Zahnheilkunde bis zu meiner Approbation am 4. November 1921. Nach kurzer Assistentenzeit ließ ich mich in Berlin als Zahnarzt nieder.